# Sunny Island 4500

Installations- und Betriebsanleitung

Sunny Island

# Installation und Bedienung des bidirektionalen Batteriewechselrichters SI4500 für Inselbetrieb

Installations- und Betriebsanleitung Ausgabe 1.0 BWRI45-11:ED

# Änderungsübersicht

| **Dokumenten-Nummer** BWRI45 | **Ausgabe und Änderungstyp [1])** | | **Bemerkungen** | **Autor** |
|---|---|---|---|---|
| -11:ED4504 | 1.0 | A | Erstausgabe | Siebert |

[1]) A: Änderung auf Grund fehlerhafter Unterlagen oder Verbesserung der Unterlagen

B: Änderung, die eine volle oder Vorwärts- Austauschbarkeit sicherstellt

C: Änderungen, die die Austauschbarkeit einschränken oder ausschließen

| | **Name** | **Datum** | **Unterschrift** |
|---|---|---|---|
| Geprüft | | | |

## Erklärungen zu den verwendeten Symbolen

Um Ihnen einen optimalen Gebrauch dieses Handbuchs und einen sicheren Baugruppeneinsatz in den Phasen der Inbetriebnahme, des Betriebs und der Wartung zu gewährleisten, beachten Sie bitte die folgenden Erklärungen zu den verwendeten Symbolen.

Dieses Symbol kennzeichnet einen Sachverhalt, der wichtig für den optimalen Betrieb Ihres Produktes ist. Lesen Sie diese Abschnitte daher aufmerksam.

Dieses Symbol kennzeichnet einen Sachverhalt, dessen Nichtbeachtung zur Beschädigung von Bauteilen oder zur Gefährdung von Personen führen kann. Bitte lesen Sie diese Passagen besonders sorgfältig.

Dieses Symbol kennzeichnet ein Beispiel.

# Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ..... 10
1.1 Zu dieser Anleitung ..... 11
1.2 Verhalten bei Transportschäden ..... 11
1.3 Allgemeine Sicherheitshinweise ..... 12
2 Systembeschreibung ..... 13
2.1 Betriebsarten ..... 14
2.1.1 Netzbildender Betrieb (RUN_U) ..... 15
2.1.2 Netzparalleler Betrieb (RUN_I) ..... 16
2.1.3 Droop-mode (RUN_U, RUN_UEXT) ..... 17
2.1.4 Überlastverhalten ..... 18
2.2 Batteriemanagement ..... 20
2.2.1 Ladeverfahren ..... 21
2.2.2 Batteriezustände ..... 23
2.2.3 Batterieschonbetrieb ..... 26
2.2.4 Ausfall einzelner Zellen ..... 27
3 Installation ..... 28
3.1 Lieferumfang ..... 28
3.2 Platzierung des Sunny Island ..... 30
3.3 Elektrischer Anschluss ..... 35
3.3.1 Anschlussvorbereitung ..... 35
3.3.2 Leitungsanschluss ..... 37
3.4 Beispielhafte Anschlussmöglichkeiten ..... 40

3.4.1 Anschluss der Erdung ..... 40
3.4.2 Anschluss der Batterie ..... 41
3.4.3 Anschluss des Batterietemperatursensors ..... 44
3.4.4 Anschluss an die Wechselspannung ..... 45
3.4.5 Anschluss Generatorstrom- / -spannungsmessung ..... 46
3.4.6 Anschluss eines Generators ..... 48
3.4.7 Anschluss an ein externes Stromversorgungs-Netz ..... 50
3.4.8 Anschluss an Generator und Netz ..... 53
3.4.9 Anschluss Batterieraumlüfter und Elektrolytpumpe ..... 56
3.4.10 Anschluss einer Zusatzlast („Dumpload“) ..... 57
3.4.11 Anschluss eines "ecopower Mini-BHKW" ..... 58
3.4.12 Anschluss eines "ecopower Mini-BHKW" und eines Netzes ..... 59
3.5 Abschluss der elektrischen Verdrahtung ..... 60
3.6 Kommunikations-Schnittstellen ..... 60
3.6.1 Belegung der COM1-Schnittstelle (Drei-Phasen-Betrieb) ..... 61
3.6.2 Belegung der COM2-Schnittstelle ..... 62
3.7 Verbinden mit Sunny Boy und Sunny Boy Control ..... 63
3.7.1 Einfache Verbindung an COM2-Schnittstelle ..... 63
3.7.2 Mehrfache Verbindung an COM2-Schnittstelle ..... 65
3.7.3 Einfache Verbindung zum PC ..... 67
3.7.4 Alternative Kommunikation an COM1-Schnittstelle ..... 68
3.7.5 Belegung der COM3-Schnittstelle ..... 69
3.8 Kommunikationsleitungen im dreiphasigen Inselnetz ..... 70
4 Hinweise zur Bedienung ..... 71

4.1 Display und Bedienelemente ..... 71
4.1.1 Tastenbelegung ..... 72
4.1.2 Display-Kontrast ..... 73
4.1.3 Rückkehr zur Statusanzeige ..... 73
4.1.4 Editiermodus ..... 74
4.2 Menüstruktur ..... 74
5 Erstinbetriebnahme des Sunny Island ..... 77
6 Konfiguration ..... 80
6.1 Erstkonfiguration (“New System”) ..... 81
6.1.1 "Master" oder einzelner Sunny Island ("New Sys Master") ..... 81
6.1.2 “Slave” Sunny Island (“New Sys SLAVE”) ..... 89
6.2 Konfiguration nach Batteriewechsel („New Battery“) ..... 92
6.3 Konfiguration nach Wiedereinschalten („Restart“) ..... 94
7 Bedienung (OPERAT) ..... 96
7.1 Menü “START” (2-1), Bedienung Sunny Island ..... 97
7.2 Menü „GENSET“ (2-2), Bedienung Generator ..... 98
7.3 Menü „FUNCT“ (2+3), Sonderfunktionen ..... 101
7.4 Menü „BHKW“ (2+5), ecopower-Unterstützung ..... 103
8 Einstellungen (SETUP) ..... 105
8.1 Menü „SETTIM“ (3-1), Stellen der Systemuhr ..... 107
8.2 Menü „PASSWD“ (3-2), Passworteingabe ..... 108
8.3 Menü „PARSYS“ (3+3), Parameter System ..... 109
8.4 Menü „PARGRD“ (3+4), Parameter Netz ..... 111
8.5 Menü „PARBAT“ (3+5), Parameter Batterie ..... 113

8.6 Menü „PARGEN“ (3+6), Parameter Generator ..... 116
8.7 Menü „PARREL“ (3+7), Parameter Relais ..... 121
8.8 Menü „PARSB“ (3+8), Parameter Sunny Boy ..... 128
8.9 Menü „PARALL“ (3+9), alle Parameter ..... 130
9 Betriebsdaten (DATA) ..... 131
9.1 Menü „DATAV“ (1-0), Messwertübersicht ..... 133
9.2 Menü „DATSYS“ (1-1), Systemdaten ..... 134
9.3 Menü „DATALL“ (1-2), Gesamtanlagendaten ..... 134
9.4 Menü „DATBAT“ (1+3), Batteriedaten ..... 136
9.5 Menü „DATGRD“ (1+4), Netzdaten ..... 137
10 Diagnose (DIAG) ..... 139
10.1 Menü „ACKN“ (4-1), Fehlerquittierung ..... 141
10.2 Menü „HISTOR“ (4-2), Gesamtprotokoll ..... 141
10.3 Menü „ERRHIS“ (4-3), Fehlerprotokoll ..... 142
10.4 Menü „EVTHIS“ (4-4), Zustandsprotokoll ..... 143
11 Inselnetze - Beispiele ..... 144
11.1 Photovoltaisch versorgtes Inselnetz ..... 145
11.2 Photovoltaisch versorgtes Inselnetz mit Generator ..... 150
11.3 Netzersatzsystem mit Photovoltaik ..... 154
11.4 Netzersatzsystem mit Generator und PV ..... 157
11.5 BHKW integrieren ..... 161
11.6 Multiple Sunny Island Systeme (mit Datenaustausch) ..... 165
11.6.1 Einphasiges System ..... 165
11.6.2 Dreiphasiges System ..... 168

11.7 Multiple Sunny Island Systeme (ohne Datenaustausch) ..... 171
11.7.1 Einphasiges System ..... 172
11.7.2 Dreiphasiges System ..... 172
11.7.3 Gemischte ein- und dreiphasige Systeme ..... 173
12 Anschlussdiagramme für Generator Optionen ..... 174
12.1 Stationärer Generator ..... 174
12.2 "ecopower Mini-BHKW" ..... 178
13 Bedarfsweise angeschlossener Genera-tor ..... 179
13.1 Anschluss an Sunny Island ..... 179
13.2 Parametereinstellung am Sunny Island ..... 179
13.3 Anschluss an Generator ..... 180
14 Technische Daten ..... 183
15 Wartung und Pflege ..... 186
16 Garantiebestimmungen und Haftung ..... 189
17 Übersicht: Einstellbare Systemparameter ..... 191
18 Übersicht: Angezeigte Messwerte ..... 212
19 Fehler- und Statusmeldungen ..... 219
19.1 Fehlermeldungen ..... 219
19.2 Statusmeldungen („Events") ..... 221
20 Konformitätserklärung ..... 224
21 Kontakt ..... 225
22 Abbildungsverzeichnis ..... 226
23 Tabellenverzeichnis ..... 229

## Wichtiger Sicherheitshinweis

**Das Öffnen des Gerätes und damit die Installation und Wartung des Inselwechselrichters Sunny Island darf ausschließlich durch eine Elektrofachkraft erfolgen. Auch im freigeschalteten Zustand können im Gerät noch hohe Berührungsspannungen auftreten. Der Umgang mit dem Gerät ist in dieser Anleitung ausführlich beschrieben. Alle Sicherheitshinweise und die einschlägigen fachlichen sowie örtlichen Vorschriften sind zu beachten.**

# 1 Einleitung

Mit dem Sunny Island®[1] haben Sie einen der technisch fortschrittlichsten modularen Batteriestromrichter erworben.

Der Sunny Island ist

- ein **hochwertiger Wechselrichter mit sinusförmigem AC-Ausgang** für 230 V, 50/60 Hz Inselnetze und einer hohen Überlastfähigkeit
- ein **hervorragendes Batterieladegerät,** welches eine optimale Lebensdauer Ihrer Batterien gewährleistet, indem es fortschrittlichste Ladealgorithmen einsetzt und externe Signale aktivieren kann, z. B. für Elektrolytpumpen und Batterieraumlüftung.
- ein Systemsteuergerät, das ein **umfassendes Energiemanagement** mit Lastmanagement und automatischer Aktivierung/Deaktivierung von anderen Stromquellen wie Generatoren oder Photovoltaikwechselrichtern ermöglicht.
- ein **universelles Generator-Management-System**, mit allen dazugehörigen Eigenschaften z. B. Zündung, Vorglühen, Abkühlen von Verbrennungsmotoren und/oder auch der Steuerung von Blockheizkraftwerken.
- ein **modular erweiterbares System**, welches mit weiteren Sunny Island gekoppelt werden kann, um höheren Energieverbrauch entgegenzukommen oder dreiphasige Netze aufzubauen.

Der Sunny Island 4500 weist zusätzlich eine Reihe von weiteren Eigenschaften auf, wie z. B. Datenerfassung und zeitgesteuerte Schaltvorgänge.

Sie haben nun die Installations- und Betriebsanleitung vorliegen und sind vielleicht über deren Umfang erstaunt. Bedenken Sie aber, dass diese Anleitung sowohl die Installation, Konfiguration und Bedienung des Gerätes beschreibt, als auch grundsätzliche Informationen zu prinzipiellen Anlagenverschaltungen und besonderen Parametrisierungen gibt. Sie müssen also sicherlich nicht alle Kapitel auf einmal lesen. Die allgemeinen Sicherheitshinweise in Kapitel 1.3 sind allerdings in jedem Falle zu beachten!

[1] Sunny, Sunny Family, Sunny Island und Sunny Boy sind eingetragene Warenzeichen der **SMA** Technologie AG

Dieses Dokument umfasst die Installations- und Bedienungsanleitung des Sunny Island 4500. Es kann sowohl für die Installation und Inbetriebnahme verwendet werden, als auch für die Bedienung und Optimierung des Betriebs, um alle Funktionen optimal nutzen zu können.

## 1.1 Zu dieser Anleitung

Die vorliegende Dokumentation enthält wichtige Informationen für die Installation und Inbetriebnahme und für den sicheren Betrieb des Gerätes. Wir empfehlen, die entsprechenden Kapitel dieser Anleitung vor Arbeitsbeginn sorgfältig zu lesen. Die Installations- und Inbetriebnahmearbeiten am Sunny Island müssen von qualifiziertem und dafür ausgebildetem Personal durchgeführt werden. Die Ausführungen der Arbeiten müssen den örtlichen Installations- und Sicherheitsbestimmungen entsprechen. In diesem Zusammenhang weisen wir auf unsere Garantie- und Haftungsbedingungen in Kapitel 16 dieser Installationsanleitung hin. In der vorliegenden Version dieser Anleitung sind die neuen Leistungsmerkmale ab Firmware BFR 2.00 / DSP 2.00 berücksichtigt.

## 1.2 Verhalten bei Transportschäden

Vor jeder Auslieferung unserer Produkte werden diese auf ordnungsgemäßen Zustand überprüft. Trotz der sorgfältigen Verpackung, welche im Übrigen recyclingfähig ist, können Transportschäden vorkommen, welche dann in der Regel von dem Transportunternehmen zu verantworten sind.

Bitte untersuchen Sie den gelieferten Batteriestromrichter gründlich. Sollten Sie irgendwelche Schäden an der Verpackung feststellen, die auf Schäden am Wechselrichter schließen lassen oder stellen Sie gar Schäden oder Mängel am Sunny Island fest, so informieren Sie bitte umgehend die Transportfirma.

Falls erforderlich, kann Sie Ihr Händler oder die Firma SMA unterstützen. Eine mögliche Schadensmeldung muss auf jeden Fall spätestens sechs Tage nach Erhalt der Ware schriftlich bei dem Transportunternehmen vorliegen.

## 1.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

**Der Sunny Island ist nur für die Installation in geschlossenen Räumen geeignet. Setzen Sie ihn daher nicht Feuchtigkeit, Regen oder direkter Sonnenstrahlung aus.**

**Der Sunny Island ist für einen Einsatz in einer Höhe von bis zu 2000 m über NN konzipiert. Vor einem Einsatz in Höhen über 2000 m setzen Sie sich bitte mit SMA in Verbindung (siehe Kapitel 21).**

**Sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung des Batterieraumes. Batterien können im normalen Betrieb ein explosives Gasgemisch entwickeln.**

**Verwenden Sie bei der Montage und Verdrahtung des Batteriespeichers geeignetes Spezialwerkzeug (Kurzschlussgefahr!).**

**Um Verletzungen vorzubeugen, ist bei der Montage und Demontage des Sunny Island eine angemessene Arbeitskleidung zu tragen, wie sie beim Umgang mit schweren und unhandlichen Geräten üblich ist (Arbeitshandschuhe, Sicherheitsschuhe).**

**Das Öffnen des Gerätes und die Installation und Wartung des Sunny Island darf ausschließlich durch eine Elektrofachkraft erfolgen. Auch im freigeschalteten Zustand können im Gerät noch hohe Berührungsspannungen auftreten. Der Umgang mit dem Gerät ist in dieser Anleitung ausführlich beschrieben. Alle Sicherheitshinweise und die einschlägigen fachlichen sowie örtlichen Vorschriften sind zu beachten.**

**Der Sunny Island kann u. U. selbstständig starten! Bedenken Sie dies, wenn Sie Arbeiten am Inselnetz durchführen wollen und schalten Sie zuvor stets die AC-Sicherungen sämtlicher Sunny Islands im Inselnetz aus!**

# 2 Systembeschreibung

Die zentrale Komponente einer modularen Inselstromanlage ist der Batteriestromrichter Sunny Island. Durch eine intelligente Betriebsführung können nicht nur verschiedene Verbraucher versorgt werden, sondern es sind auch die SMA-String-Wechselrichter Sunny Boy® aus dem Netzkopplungsbereich zur Einspeisung einsetzbar. Die Einbindung und Steuerung von kleinen Windenergieanlagen oder Dieselaggregaten bis hin zu Blockheizkraftwerken ist ebenfalls möglich. Der Sunny Island arbeitet hierzu in verschiedenen Betriebsarten. Eine Übersicht dieser Betriebsarten finden Sie in Kapitel 2.1 (ab Seite 14).

Auf der Wechselspannungsseite übernimmt der Batteriestromrichter die technisch komplexen Aufgaben der Spannungs-, Blindleistungs- und Frequenzregelung sowie des Leistungsmanagements und nutzt dazu die Batterie als Puffer.

Die Erstinbetriebnahme eines Inselnetzes mit Sunny Island ist in der Regel sehr einfach. Die Feinabstimmung Ihres Systems geschieht anhand einer Reihe von frei veränderbaren Parametern, die die Optimierung des Systems erlauben (Kapitel 11.4, Seite 157).

Der Einsatz des systemfähigen Batteriestromrichters Sunny Island 4500 führt zu einer deutlichen Verringerung der jeweiligen Planungs-, Ausführungs- und Systemkosten für photovoltaische Inselversorgungen.

# 2.1 Betriebsarten

Der Sunny Island kann modular mit anderen Stromerzeugern kombiniert werden und muss dazu in verschiedenen Betriebsarten arbeiten. Der Sunny Island schaltet vollautomatisch zwischen den Betriebsarten um, sobald er für die jeweilige Systemstruktur konfiguriert wurde. In diesem Kapitel werden die grundsätzlichen Netzkonfigurationen und die sich hieraus ergebenden Anforderungen an den Sunny Island und an die weiteren Komponenten im Inselnetz beschrieben.

### Regelung von Spannung und Frequenz im Inselnetz

Der Sunny Island kann in den folgenden Betriebsarten arbeiten:

- Netzbildend (RUN_U), Sunny Island hält Spannung und Frequenz des Inselnetzes konstant.
- Netzparallel (RUN_I), Sunny Island passt sich an die Spannung und die Frequenz einer anderen, netzbildend arbeitenden Anlagenkomponente (z. B. Generator, EVU-Netz) an.
- Droop-Mode (Sonderbetriebsart von RUN_U), Sunny Island passt den Batteriestrom anhand der Netzfrequenz an und die Netzspannung anhand der Blindleistung. Der Sunny Island 4500 versucht zudem auf die Netzfrequenz anhand des Batterieladezustands einzuwirken. Für den Fall, dass der Sunny Island 4500 synchron zu einem Generator läuft, zeigt er "RUN_UEXT" im Display an.

### 2.1.1 Netzbildender Betrieb (RUN_U)

Im Betrieb als Netzbildner wird die Netzspannung durch den Sunny Island auf konstanter, sinusförmiger Spannung und konstanter Frequenz, entsprechend den im Menü „PARGRD" (3+4) eingestellten Parametern, gehalten. Dazu muss der Sunny Island die zur Regelung des Netzes benötigte Wirk- und Blindleistung zur Verfügung stellen bzw. aufnehmen. Alle anderen Komponenten im Netz müssen dann als „netzparallele" Energie-Einspeiser oder -verbraucher wirken.

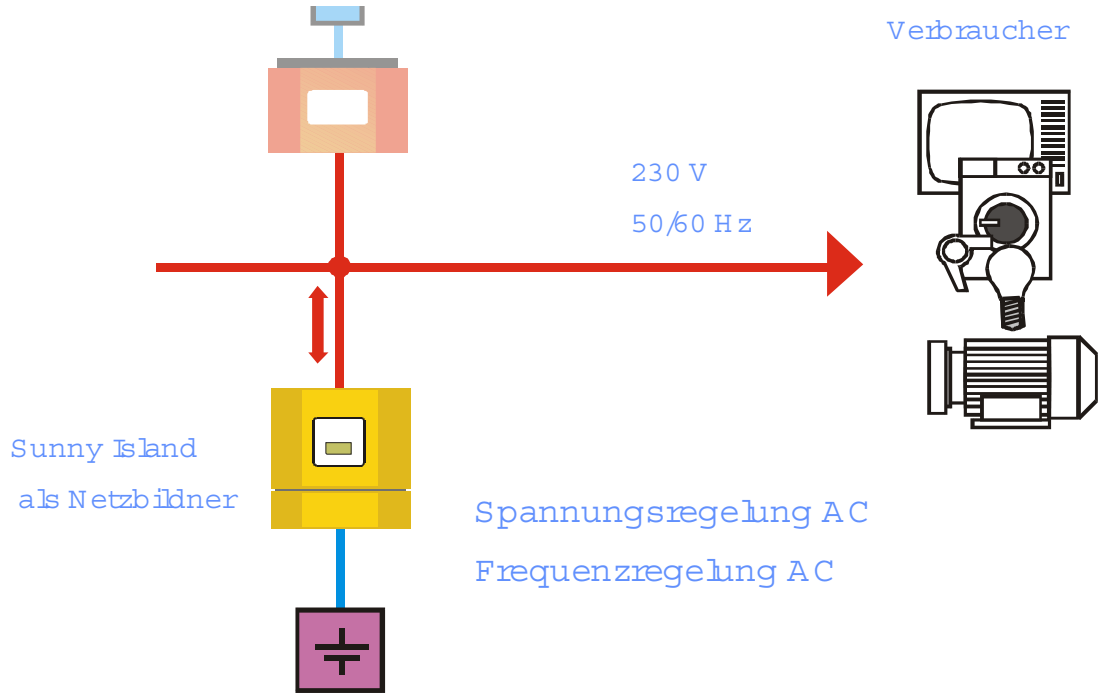



**Abbildung 2.1:** Sunny Island als Netzbildner

In dieser Betriebsart dürfen an dem Inselnetz keine weiteren Komponenten arbeiten, die ebenfalls Spannung oder Frequenz des Netzes regeln. So ist in dieser Betriebsart kein paralleler Betrieb mit dem öffentlichen Netz oder einem selbstgeführten Synchrongenerator möglich.

In dieser Betriebsart kann die Batterie nur dann geladen werden, wenn durch die im Inselnetz vorhandenen Einspeiser (z. B. Asynchron-Generatoren, Sunny Boys) eine höhere Leistung zur Verfügung gestellt wird, als die Verbraucher gerade benötigen. Wird dagegen zu wenig Leistung eingespeist, so muss die Differenz durch den Sunny Island ausgeglichen werden und die Batterien werden entladen.

Der Batteriezustand kann daher nur über die Steuerung der Stromerzeuger und Verbraucher beeinflusst werden.

Der Sunny Island ist durch sein Batteriemanagement in der Lage, selbst in dieser Betriebsart eine qualitativ hochwertige Vollladung durchzuführen, die dann falls nötig (z. B. bei rein photovoltaischen Einspeisern) auch über mehrere Tage erfolgen kann.

### 2.1.2 Netzparalleler Betrieb (RUN_I)

Im netzparallelen Betrieb synchronisiert sich der Sunny Island auf eine externe Spannungsquelle. Dies kann ein selbstgeführter Synchrongenerator oder das öffentliche Stromversorgungsnetz sein. Der Sunny Island regelt dann nicht die Netzspannung und Netzfrequenz, sondern seinen Netzstrom. Eine definierte, optimale Ladung der Batterie zu beliebigen Zeitpunkten ist nur in dieser Betriebsart möglich.

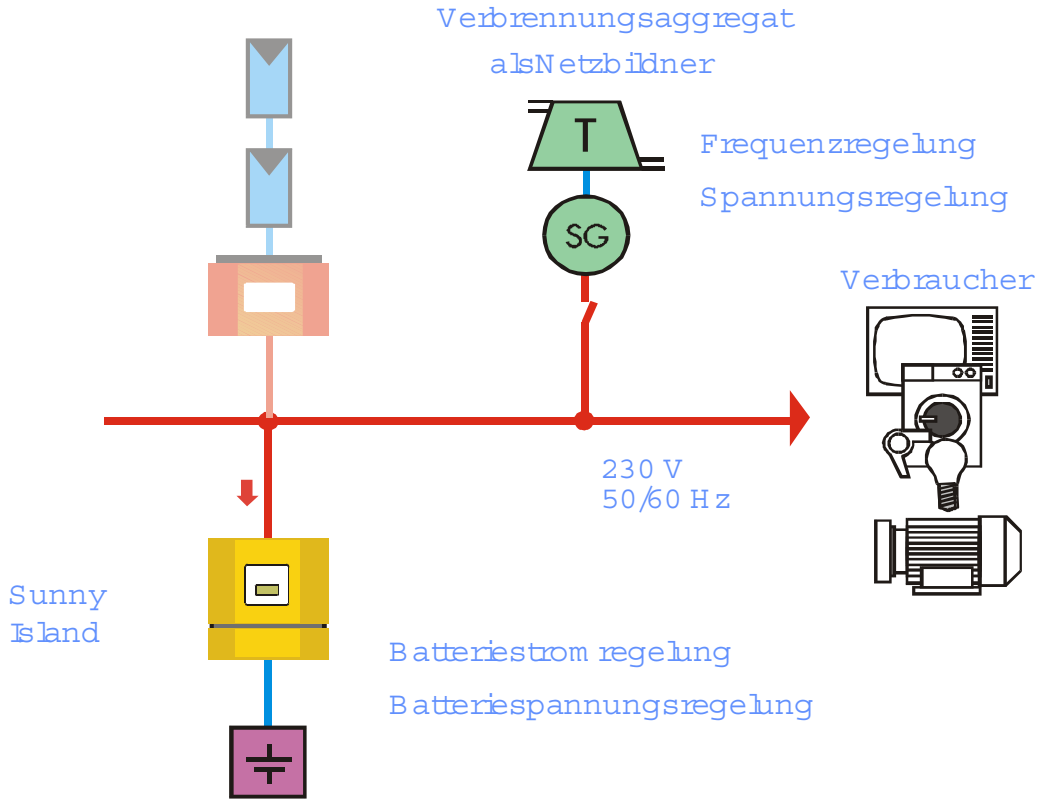



**Abbildung 2.2:** Sunny Island mit externem Netzbildner

### 2.1.3 Droop-mode (RUN_U, RUN_UEXT)

Die Betriebsart "Droop-Mode" erlaubt es, mehrere Sunny Island 4500 parallel im Inselnetz zu betreiben, obwohl dabei jeder einzelne Sunny Island netzbildend arbeitet. Ein solches System wird sich in vielerlei Hinsicht wie ein großes öffentliches Stromnetz verhalten:

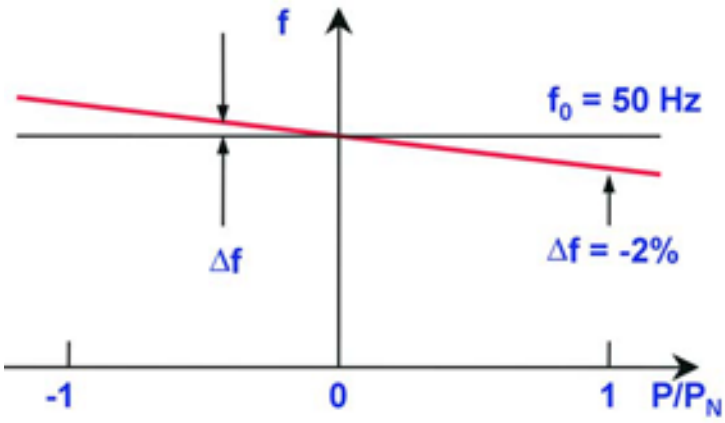



**Abbildung 2.3:** Verhalten von Frequenz und Leistung im Droop-Mode

Wenn mehr Energie auf dem AC-Bus zur Verfügung steht als durch Verbraucher abgenommen wird, dann laden die Sunny Island 4500 ihre Batterie und lassen die Frequenz geringfügig ansteigen. Die Frequenz steigt analog zum Ladezustand der Batterien. Wenn die zur Verfügung stehende Energie geringer ist als die Energie die momentan von den Verbrauchern abgenommen wird, dann speisen die Sunny Island 4500 die Differenz aus den Batterien ein. Hierbei verringern sie die Frequenz geringfügig.

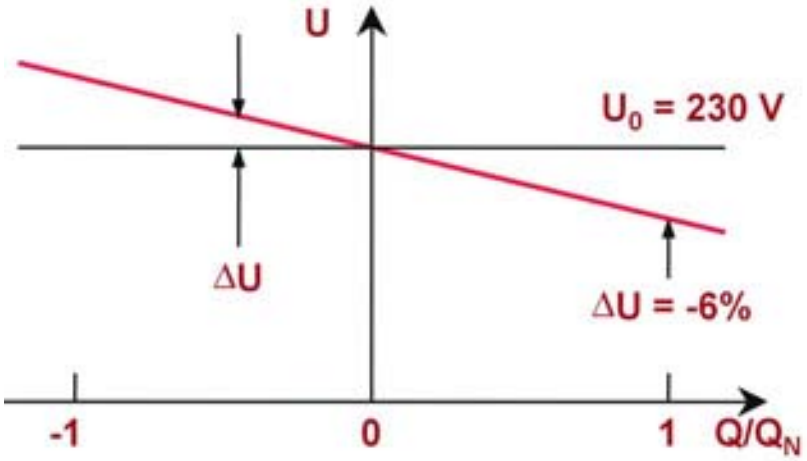



**Abbildung 2.4:** Verhalten von Spannung und Blindleistung im Droop-Mode

Des weiteren wird der Sunny Island 4500 auf Spannungsschwankungen im Droop-Mode mit Blindstrom reagieren. Für cos(phi) kann daher nur im Mittel ein Wert von 1 erreicht werden. Kurzzeitig betrachtet wird er davon abweichen.

In derartigen Systemen können nur dann weitere netzbildende Elemente angeschlossen werden, wenn diese in der Lage sind, sich selbst zu synchronisieren und wenn sie eine Droop-Charakteristik besitzen. Für einige der verbreitetesten Systemstrukturen kann der Sunny Island aber, selbst im Droop-Mode, für eine Synchronisierung des Inselnetzes auf einen Generator sorgen.

### 2.1.4 Überlastverhalten

Eine wesentliche Eigenschaft von Inselnetzwechselrichtern ist ihr Verhalten bei Überlastung. Während für die an das Inselnetz angeschlossenen Kunden eine möglichst ununterbrochene Verfügbarkeit elektrischer Energie oberste Priorität haben wird, sind für den Anlagenbetreiber Kriterien wie Langlebigkeit von Wechselrichter und Batterie nicht weniger wichtig. Um schließlich grundsätzlichen Sicherheitsanforderungen zu genügen, hat der Hersteller eines Inselnetzwechselrichters Vorkehrungen zu treffen, die Personengefährdungen und Sachschäden auch bei Überlastung des Gerätes zuverlässig verhindern.

Ein weiterer Grund für eine sorgfältige Betrachtung des Überlastverhaltens ist der Anschluss und der Start "problematischer Lasten". Dieses sind Verbraucher, die einen sehr hohen Einschaltstrom benötigen. Dieser Einschaltstrom kann ein Vielfaches von der Nennleistung sein. Beispielsweise verbrauchen handelsübliche Halogenlampen im Einschaltmoment das Fünfzehnfache ihrer Nennleistung.

Diese Verbraucher benötigen aber nicht ununterbrochen diese hohen Ströme. Von daher ist es nicht zwingend erforderlich, dass der Sunny Island diese hohe Leistung ununterbrochen bereitstellen kann. Sinnvoller ist hier eine vernünftige Regelungsstrategie: Wenn solche „problematischen Lasten“ eingeschaltet werden, reduziert der Sunny Island kurzzeitig die AC-Spannung. Dadurch werden die AC-Stromspitzen verringert und damit auch die Stromspitzen auf der DC-Seite. Dieses schont die Batterie und verlängert damit die Batterielebensdauer.

Auch die Überlastfähigkeit des Sunny Island ist von diesen Rahmenbedingungen abhängig. Einer Überlast wird daher in drei Stufen begegnet:

Für den Fall, dass der Sunny Island 4500 eine kurzschlussartige Überlast bemerkt, begrenzt er den Strom auf 70 $A_{eff}$. Wenn die Überlast länger als 5 s ansteht, schaltet sich der Sunny Island 4500 mit einer Fehlermeldung ab. Dieser Zeitraum ist ausreichend, um einen Leitungsschutzschalter mit A- bzw. R-Charakteristik auszulösen.

Für den Fall einer hohen Überlast, die nicht als Kurzschluss bewertet wird, wird die Wirkleistung durch eine Spannungsverringerung reduziert. Der Batteriestrom wird dabei auf ca. 125 A begrenzt. Die zur Verfügung stehende Wirkleistung lässt sich wie folgt berechnen: $P = U_{Bat} \times I_{Bat} \times \eta$.

Dies ergibt eine Leistung von ca. 7000 W bei einer Batteriespannung von 60 V. Sollte diese Last länger als 5 s anliegen, schaltet sich der Sunny Island 4500 mit einer Fehlermeldung ab. Allerdings sollte diese Zeit ausreichen, um alle üblichen "problematischen Lasten" zu starten.

In Überlastbereichen bis zu diesen Grenzen ist der Sunny Island 4500 mit einer thermischen Überwachung geschützt. Das heißt, dass der Sunny Island 4500 - je nach Umgebungstemperatur, vorhergehender Last und der Höhe der Überlast – die geforderte Leistung für mehrere Minuten oder sogar Sunden zur Verfügung stellen kann, bevor das Gerät seine Leistung reduziert oder es sich abschaltet. Im für den Sunny Island 4500 zulässigen Umgebungstemperaturbereich wird eine Abschaltung in der Regel gar nicht oder erst nach einigen Stunden - wegen zu hoher Gerätetemperatur - erfolgen. Eine weitere Beschränkung ist gegebenenfalls die DC-Sicherung F1, die je nach Belastung, Umgebungstemperatur und vorhergehenden Lasten auslösen kann.

Beachten Sie bitte, dass prinzipiell das dauerhafte Betreiben eines Gerätes - also auch des Sunny Island - jenseits seiner Nennwerte dessen Lebensdauer verkürzt.

## 2.2 Batteriemanagement

Das Batteriemanagement überwacht die Grenzwerte für Strom, Spannung und Temperatur, berechnet den aktuellen Lade- und Batteriezustand, regelt und überwacht die Ladung in Abhängigkeit der Vorgeschichte und kann eine Elektrolytumwälzpumpe sowie eine Batterieraumbelüftung steuern.

Um verlässliche Messwerte zu erhalten, ist es zwingend erforderlich, dass der Sunny Island das einzige Gerät ist, welches mit der Batterie verbunden ist.

**Zusätzliche Geräte, wie zum Beispiel DC-Verbraucher und Batterieladegeräte, führen zu einem fehlerhaften Batteriemanagement. Dadurch ergibt sich nicht nur eine verfälschte Ladezustandsermittlung mit ggf. falschen Schalthandlungen und Steuerungsoperationen, sondern unter Umständen auch eine verfälschte Batteriezustandsermittlung und somit eine verkürzte Batterielebensdauer!**

Die für die Batterieladung zur Verfügung stehenden Parameter sind in Kapitel 8.5 (Seite 113) beschrieben.

Alle Einstellungen, die bei der ersten Inbetriebnahme zu berücksichtigen sind, werden in Kapitel 6.1.1 erläutert.

Haben Sie die Bleibatterie des Sunny Islands gewechselt, so starten Sie das System neu und gehen Sie wie in Kapitel 6.2 beschrieben vor.

## 2.2.1 Ladeverfahren

Die Batterie wird über ein an den Batterietyp (Gel-, Vlies- oder Nassbatterie) angepasstes Ladeverfahren geladen. Der Batterietyp wird dem Sunny Island über den Parameter „502_Bat Type" – z. B. im Menü „PARBAT" (3+5) – mitgeteilt. Die Ladeendspannung der Batterie wird an die jeweilige Batterietemperatur, die über einen Batterietemperaturfühler erfasst wird, angepasst. Oberhalb von 20 °C wird dadurch die Ladeendspannung um 4 mV/K vom Referenzwert (im Menü „PARBAT" (3+5) sichtbar) verringert, unterhalb davon entsprechend angehoben.

Der Sunny Island beherrscht vier unterschiedliche Ladeverfahren. Die verschiedenen Spannungswerte und Ladezeiten der unterschiedlichen Verfahren können alle einzeln über Parameter eingestellt werden (siehe Kapitel 8.5), sind aber nach der Wahl des richtigen Batterietyps alle mit sinnvollen Werten voreingestellt. Die Ladeverfahren sind folgendermaßen benannt:

- Normalladung (so oft wie möglich)
- Vollladung (möglichst mindestens einmal im Monat)
- Ausgleichsladung (alle zwei bis drei Monate)
- Erhaltungsladung (nach Beendigung eines der vorherigen Ladeverfahren)

Eine Ladung wird in Abhängigkeit des Erreichens bestimmter Batteriezustände (siehe Abbildung 2.5) vom Batteriemanagement initiiert.

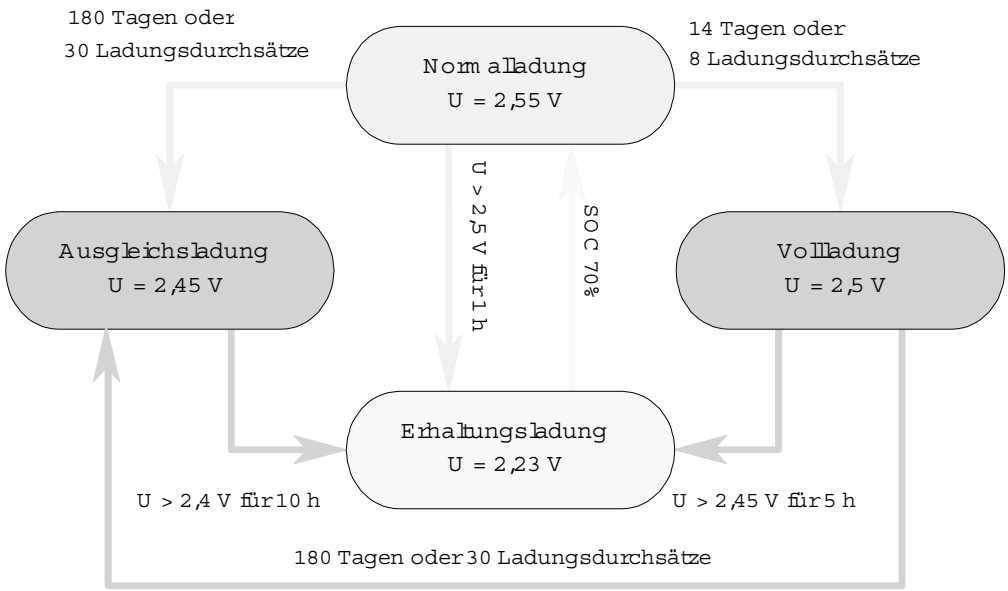



**Abbildung 2.5:** Zustandsdiagramm der Ladearten

Bei den in Abbildung 2.5 angegebenen Werten handelt es sich um die Defaultwerte für eine geschlossene, nicht umgewälzte Bleibatterie.

Eine Normalladung erfolgt, wenn der Ladezustand unter 70 % abgesunken ist. Priorität hat hierbei eine kurze Laufzeit eines Zusatzaggregates (z. B. Dieselgenerator).

Eine Vollladung wird standardmäßig alle 14 Tage oder 8 Ladungsdurchsätze durchgeführt. Ziel ist eine vollständige Aufladung der Batterie zur Vermeidung von irreversiblen Alterungsvorgängen, die bei langen Zeiten ohne definierte Ladung verstärkt auftreten.

Alle 180 Tage oder 30 Ladungsdurchsätze wird eine Ausgleichsladung initiiert. Sie verhindert, dass die einzelnen Zellen des gesamten Batterieverbandes im Laufe der Zeit unterschiedliche Ladezustände annehmen und dadurch einzelne Zellen frühzeitig altern.

Die Abschaltung der jeweiligen Ladung erfolgt über die den einzelnen Batterietypen angepassten Spannungs- und Zeitkriterien.

## 2.2.2 Batteriezustände

Der Zustand der Batterie wird durch das Batteriemanagement einem von elf möglichen Batteriezuständen (BAZ) zugeordnet und der Relaissteuerung mitgeteilt. Die wichtigste und meistens dominante Eingangsgröße für die Berechnung des Batteriezustandes ist der Ladezustand (siehe Abbildung 2.6). Dieser gibt vor allem Auskunft über die Verfügbarkeit der Batterie. Neben dem Ladezustand gehen in die Berechnung aber noch weitere Größen ein, die für ein beschleunigtes Altern der Batterie eine Rolle spielen. Dieses sind zum Beispiel die Batteriespannung beim Überladen oder beim starken Entladen, aber auch die Zeiten nach der ersten Anforderung von einer Voll- oder einer Ausgleichsladung. Ein niedriger Batteriezustand zeigt somit an, dass entweder die Verfügbarkeit der gespeicherten Energie durch den abnehmenden Ladezustand sehr schlecht wird oder sich die Batterie auch bei einem vielleicht hohen Ladezustand in einem Bereich mit zunehmender Batteriealterung befindet.

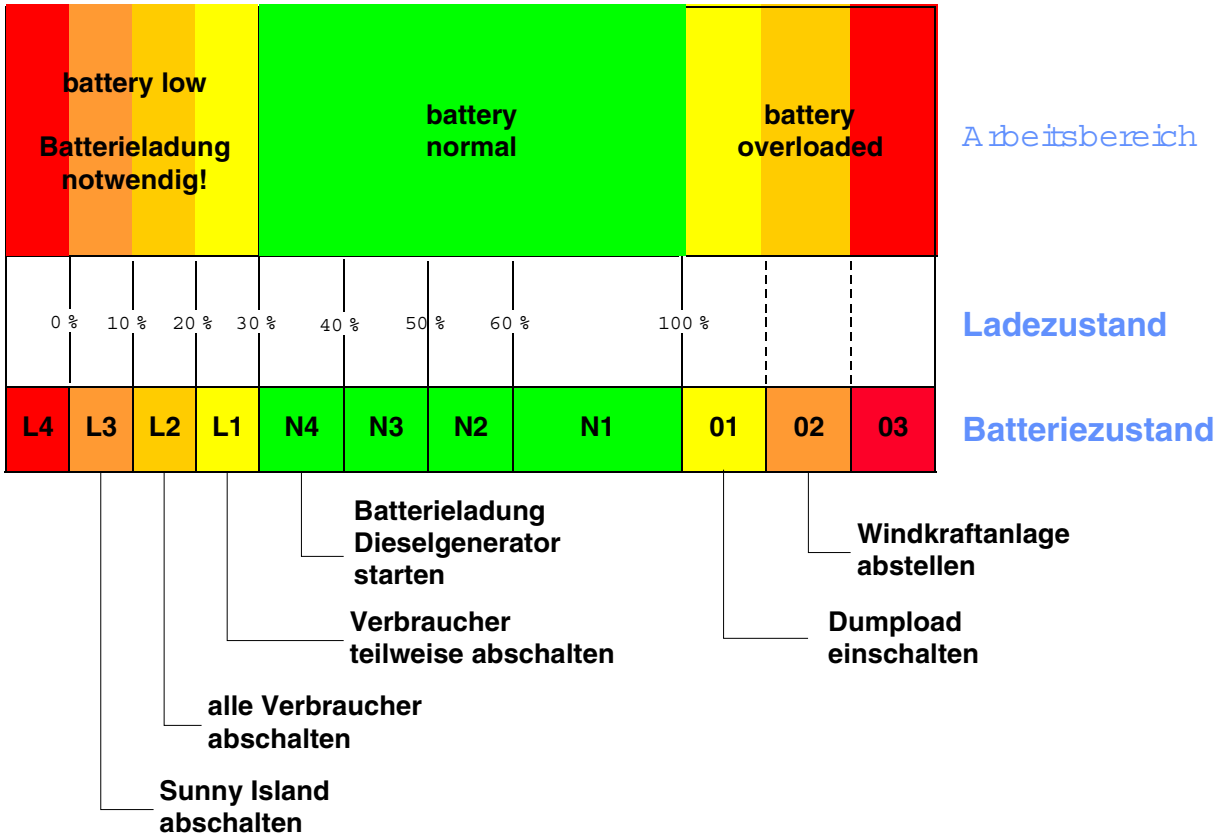



**Abbildung 2.6:** Abhängigkeit des Batteriezustandes vom Ladezustand und mögliche Schalthandlungen

Die Batteriezustände entsprechen nicht, wie in Abbildung 2.6 angedeutet, zwangsläufig fest dem prozentualen Ladezustand. Unter bestimmten Umständen wird der angezeigte Batteriezustand stabil bleiben, obwohl sichder prozentuale Ladezustand spürbar verändert. Beispielsweise wird in einem gerade installierten System der Batteriezustand zunächst auf L1 gesetzt und nicht geändert, bis ein Normalladezyklus abgeschlossen wurde. Erst danach wird er sofort auf N1 gesetzt. Selbstverständlich werden in solchen Fällen alle batteriezustandsbezogenen Schalthandlungen der Relais so durchgeführt, als ob alle dazwischenliegenden Batteriezustände durchlaufen worden wären.

| **Batteriezustände (BAZ)** | **Beschreibung** |
|---|---|
| L4, L3, L2, L1 | Arbeitsbereich mit reduzierter Verfügbarkeit der Batterie und zunehmender Batteriealterung |
| N4, N3, N2, N1 | Normaler Arbeitsbereich mit unterschiedlicher Verfügbarkeit der Batterie |
| O1, O2, O3 | Überladebereich |

**Tabelle 2.1:** Klassifizierung der Batteriezustände

Die elf fest definierten Batteriezustände (BAZ) machen es dem Nutzer sehr leicht, Schalthandlungen vom Sunny Island durchführen zu lassen. Eine Übersicht über die einzelnen Batteriezustände, deren Bedeutung und Empfehlungen für mögliche Schalthandlungen finden Sie in der folgenden Tabelle:

| BAZ | Bedeutung | Empfehlungen | Mögliche Schalthandlungen |
|---|---|---|---|
| **O3** | Sehr starke Überladung | Ladung sofort beenden | Abschaltung aller Einspeiser über die Frequenz |
| **O2** | Starke Überladung | Ladeleistung stark verringern | Leichte Frequenzanhebung, um erste PV-Wechselrichter abzuschalten |
| **O1** | Überladung | Ladeleistung verringern | Zuschalten einer Dumpload |
| **N1** | Sehr hohe Versorgungssicherheit | Keine | Abschalten einer Dumpload |
| **N2** | Hohe Versorgungssicherheit | Meldung des Ladezustands; Möglicherweise erste Reduzierung der Verbraucher | Abschaltung erster, nicht kontinuierlich benötigter Lastgruppen oder Reduzierung der Leistung |
| **N3** | Mittlere Versorgungssicherheit | Entweder Verbrauch reduzieren oder für baldige Ladung sorgen | Baldige Zuschaltung eines Zusatzstromaggregats oder Abschaltung weiterer Lastgruppen |
| **N4** | Geringe Versorgungssicherheit | Entweder Verbrauch drastisch reduzieren oder für baldige Ladung sorgen | Sofortige Zuschaltung eines Zusatzstromaggregats oder Abschalten aller nicht unbedingt notwendigen Lastgruppen |
| **L1** | Zunehmende Alterung | Verbrauch bis auf eine Notversorgung reduzieren; Ladung initiieren, Alarmmeldung | Sofortige Zuschaltung eines Zusatzstromaggregats oder Abschalten aller Lastgruppen mit Ausnahme einer Notversorgung |
| **L2** | Starke Alterung | Alle Verbraucher abschalten, Ladung initiieren | Sofortige Zuschaltung eines Zusatzstromaggregats oder Abschalten aller äußeren Lastgruppen |
| **L3** | Sehr starke Alterung | Eigenverbrauch sofort reduzieren, Ladung initiieren, Alarmmeldung über die Abschaltung | Stromrichter in den Standbybetrieb |
| **L4** | Zerstörung der Batterie droht | Eigenverbrauch sofort reduzieren, Ladung initiieren, Alarmmeldung über die Abschaltung | Stromrichter abschalten<br>Der Sunny Island wechselt automatisch in den Stand-by Modus. |

**Tabelle 2.2:** Batteriezustände und empfohlene Maßnahmen

## 2.2.3 Batterieschonbetrieb

Der Sunny Island 4500 versucht in drei Stufen, zu verhindern, dass die Batterie tiefentladen wird:

### Stufe 1

Wenn der Batteriezustand auf einen Wert sinkt, der über den Parameter "535_State StopT" (Werkseinstellung: L2) festgelegt werde kann, schaltet der Sunny Island 4500 für eine bestimmte Zeit in Standby (z. B. über Nacht) und wird aber uneingeschränkt für die restliche Zeit im Normalbetrieb sein. Dieser Zeitraum wird mit den Parametern "533_Stdby t beg" und "534_Stdby t end" definiert (siehe auch Abbildung 8.4 in Kapitel 8.7).

### Stufe 2

In allen Batterieladezuständen, die niedriger sind als in "535_State StopT" definiert, wird der Sunny Island 4500 während der Nacht im Standby-Betrieb sein und tagsüber in Abständen von 4 Stunden jeweils für 5 Minuten aktiviert, um AC-Erzeugern die Möglichkeit zu geben, ins Netz einzuspeisen. Ist ein Ladestrom über etwa 1 A AC vorhanden, bleibt der Sunny Island eingeschaltet.

### Stufe 3

Wenn der Batterieladezustand auf L4 sinkt, wird der Sunny Island 4500 tagsüber wie auch nachts im Standby betrieben. Der Sunny Boy 4500 geht in diesem Fall nur dann für 5 Minuten in Betrieb, wenn er manuell gestartet wird.

### 2.2.4 Ausfall einzelner Zellen

Bei Ausfall einzelner Zellen gegen Ende der zu erwartenden Batterielebensdauer kann es für die Rest-Lebensdauer der verbleibenden Zellen sinnvoller sein, erstere ganz aus dem Verband zu entfernen, anstatt sie durch neue zu ersetzen. Dieses muss dem Batteriemanagement des Sunny Island jedoch unbedingt durch entsprechende Änderung des Parameters „503_Ubat nom“ im Menü „PARBAT“ (3+5) mitgeteilt werden. Natürlich kann in einem 48 V System die Anzahl der Zellen nicht weiter reduziert werden, da 48 V bereits die unterste einstellbare Batterienennspannung ist.

Der Ausfall einzelner Zellen sollte aber immer als deutliches Indiz dafür gesehen werden, dass ein Ausfall der gesamten Batterie kurz bevorsteht. Zur Installation der dann nötigen neuen Batterien über „New Battery“ im „INIT“ (0-0) - Menü muss dann natürlich wieder auf die Einstellung der korrekten Batterienennspannung geachtet werden.

# 3 Installation

**Die Installation des Sunny Island darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen. Bitte lesen Sie die Kapitel vor der Installation sorgfältig durch. Alle Installationen müssen gemäß den entsprechenden Vorschriften ausgeführt werden. Beachten Sie die allgemeinen Sicherheitshinweise (Kapitel 1.3).**

## 3.1 Lieferumfang

Im Folgenden finden Sie die Komponenten aufgelistet, die eine einfache Montage und Installation des Sunny Island ermöglichen und Bestandteil des Lieferumfangs sind:

1 Installations- und Betriebsanleitung

1 Schiene zur empfohlenen Wandbefestigung (Abbildung 3.1)

4 Verschraubung PG 13,5 inkl. Gegenmutter

4 Blindverschraubung PG 13,5

3 Verschraubung PG 16 inkl. Gegenmutter

3 Alkali-Mangan Batteriezellen

1 Stecker Batterietemperaturfühler

1 Stecker „Diesel I U“

Als Option ist lieferbar:

- Pt100-Anlegefühler zur Erfassung der Batterietemperatur (SMA-Bestellbezeichnung „SI-BTS“). Der Anschluss eines Temperatursensors **ist unbedingt erforderlich**.
- Batteriesicherungskasten zum Schutz der DC-Zuleitungen (SMA-Bestellbezeichnung „SI-BATCASE.01“ (zum Anschluss eines Sunny Island) bzw. „SI-BATCASE.03“ (zum Anschluss von bis zu drei Sunny Island).

- Drei-Phasen-Synchronisationsleitung (Verbindung zwischen den Sunny Islands im dreiphasigen Betrieb, SMA-Bestellbezeichnung „SI-Synckabel-Set“).
- Steckrelais zum Schalten von Lasten oder Generatorstart/-stopp etc. (SMA-Bestellbezeichnung „SI-BPRE“ (Schliesser) bzw. „SI-BPRE-OE“ (Öffner)).
- 24 V Hilfsspannungsausgang für besondere Anlagenverschaltungen, vgl. Kap. 3.4, (SMA-Bestellbezeichnung „SI-BP24“).
- RS485-Schnittstelle oder RS232-Schnittstelle als Piggy-Back.
- Installationsbox zum komfortablen Anschluss eines mobilen Generators (SMA-Bestellbezeichnung „SI-GENCASE.01“).
- Set zum Aktualisieren der Firmware des Sunny Island (SMA-Bestellbezeichnung „SI-UPDATE“).

## 3.2 Platzierung des Sunny Island

Der Sunny Island ist ein komplexes, elektronisches Gerät, daher entsprechend empfindlich gegenüber Feuchtigkeit innerhalb des Gehäuses.

**Der Sunny Island ist nicht für die Installation im Außenbereich geeignet.**

Bei der Gesamtplanung Ihrer Anlage sollten Sie für den Sunny Island einen günstigen Standort vorsehen. Um Ihnen bei der Auswahl der Geräteplatzierung behilflich zu sein, finden Sie im Weiteren eine Zusammenstellung der wichtigsten Kriterien.

### Kriterien für die Geräteplatzierung:

- Den Sunny Island 4500 nur in Innenräumen montieren, da Schutzart IP20.
- Den Sunny Island 4500 keiner direkten oder indirekten Nässe aussetzen.
- Auf möglichst kurze Leitungen zur Batterie (DC-Verkabelung) achten.
- Installation im Wohnbereich vermeiden, da eine geringe Geräuschentwicklung möglich ist
- Montage auf "Resonanzkörpern" und leicht brennbaren Materialien vermeiden (z. B. dünne Holzwände, Gipskartonplatten o. ä.)
- Zugänglichkeit für Montagearbeiten oder eventuellen späteren Service beachten
- Für ein komfortables Bedienen der Tasten und einfaches Ablesen des Displays eine Installation in Augenhöhe bevorzugen

**Unbedingt zu beachtende Punkte:**

- **Der Montageuntergrund muss fest sein (Gerätegewicht ca. 45 kg).**
- **Die Umgebungstemperatur darf -25 °C nicht unter- bzw. +45 °C nicht überschreiten.**
- **Wird der Sunny Island von einem kalten an einen warmen Ort gebracht, so ist vor der Inbetriebnahme eine ausreichende Zeit abzuwarten, damit sich eine eventuelle Betauung zurückbilden kann (mindestens 15 Minuten).**
- **Über dem Gehäuse ist ein Mindestabstand von 20 cm zu anderen Geräten, Schränken, der Decke o. ä. einzuhalten.**
- **Eine freie Luftströmung um das Gehäuse darf nicht behindert werden.**
- **Bei Einbau des Sunny Island in einen Schaltschrank o. ä. ist durch Zwangsbelüftung für ausreichende Wärmeabfuhr zu sorgen.**
- **Der Kühlkörper (auf der Rückseite des Gerätes) kann eine Temperatur von über 80 °C erreichen.**
- **Einbaulage des Batteriestromrichters: Beachten Sie dazu Abbildung 3.1 und Abbildung 3.2.**

## Wandmontage

Der Sunny Island wird mit Hilfe einer Montageleiste auf festem Untergrund montiert. Dazu sind vier Befestigungsschrauben sowie entsprechende Dübel notwendig. Die Schrauben und Dübel sind nicht Bestandteil des Lieferumfangs und sind ausreichend zu dimensionieren. Wir empfehlen zwei Schlüsselschrauben (6 mm) sowie Dübel (8 mm) für die obere Fixierung in Abbildung 3.1.

**Achten Sie auf den festen Sitz der Montageleiste , da an den oberen Befestigungspunkten das Gesamtgewicht des Sunny Island hängt.**

Nach Befestigung und Prüfung des festen Sitzes der Montageleiste wird der Sunny Island in die vorgesehenen Haltelaschen der Montageleiste eingehängt und ausgerichtet.

Um ein Ausheben zu vermeiden, wird der Sunny Island an der Wand durch zwei Schrauben (4,5 mm) und passende Dübel (6 mm) fixiert (siehe unten).

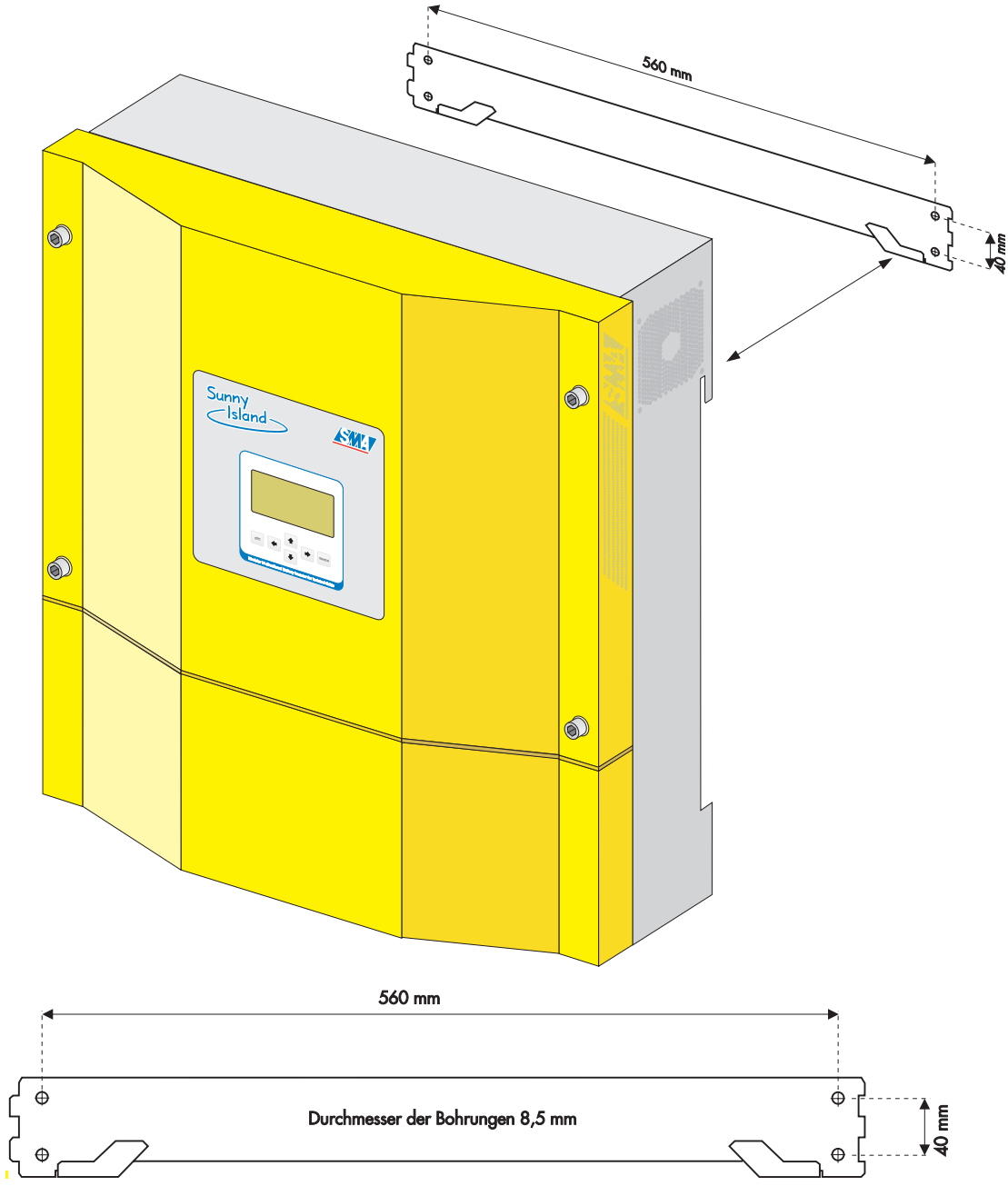



**Abbildung 3.1:** Darstellung der Montageleiste mit Befestigungspunkten

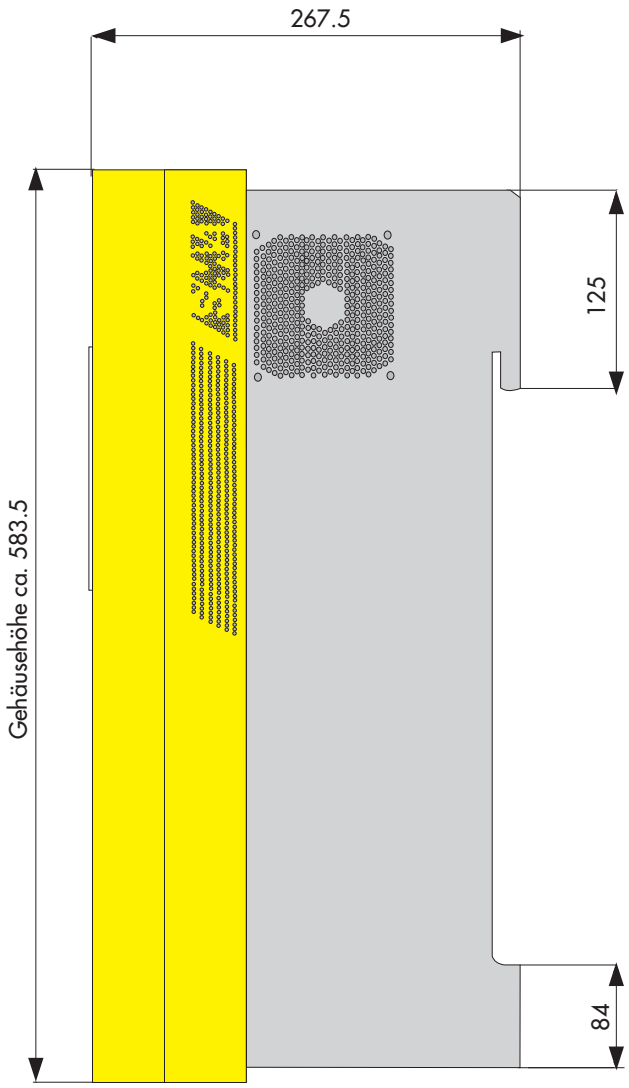



**Abbildung 3.2:** Seitenansicht Sunny Island mit Abmessungen

# 3.3 Elektrischer Anschluss

Ist der Sunny Island fest montiert, kann der elektrische Anschluss des Gerätes vorgenommen werden.

Der Anschluss des Batteriespeichers und des Netzes (Verbindung zur Unterverteilung) wird im unteren Teil des Sunny Island vorgenommen. Zur Leitungseinführung stehen an der Gehäuseunterseite sieben Panzergewinde-Verschraubungen (vier PG 13,5 und drei PG 16) zur Verfügung.

## 3.3.1 Anschlussvorbereitung

Der Gehäusedeckel für den unteren Teil des Sunny Island ist abzunehmen. Hierzu müssen die von der Frontseite zugänglichen zwei Innensechskant-Schrauben entfernt werden.

**An der Gehäusedeckelinnenseite befindet sich ein Flachsteckkontakt, an dem ein grüngelbes Kabel angeschlossen ist (PE-Verbindung). Diese Verbindung ist vorsichtig zu lösen. Nach Abschluss der Installation ist der Flachstecker wieder aufzustecken.**

Vergewissern Sie sich, dass die beiden Sicherungsautomaten F1 und F2 ausgeschaltet sind.

Nach dem Lösen seiner beiden Befestigungsschrauben kann nun auch der untere Teil der Kunststoff-Klemmenabdeckung („unterer Berührschutz“) entfernt werden.

**Dieser „untere Berührschutz“ ist vor dem Zuschalten von Spannungsquellen unbedingt wieder anzubringen!**

Sie haben den offenen Geräteteil nun vor sich und können sich mit der Lage der relevanten Bauteile und Klemmen vertraut machen.

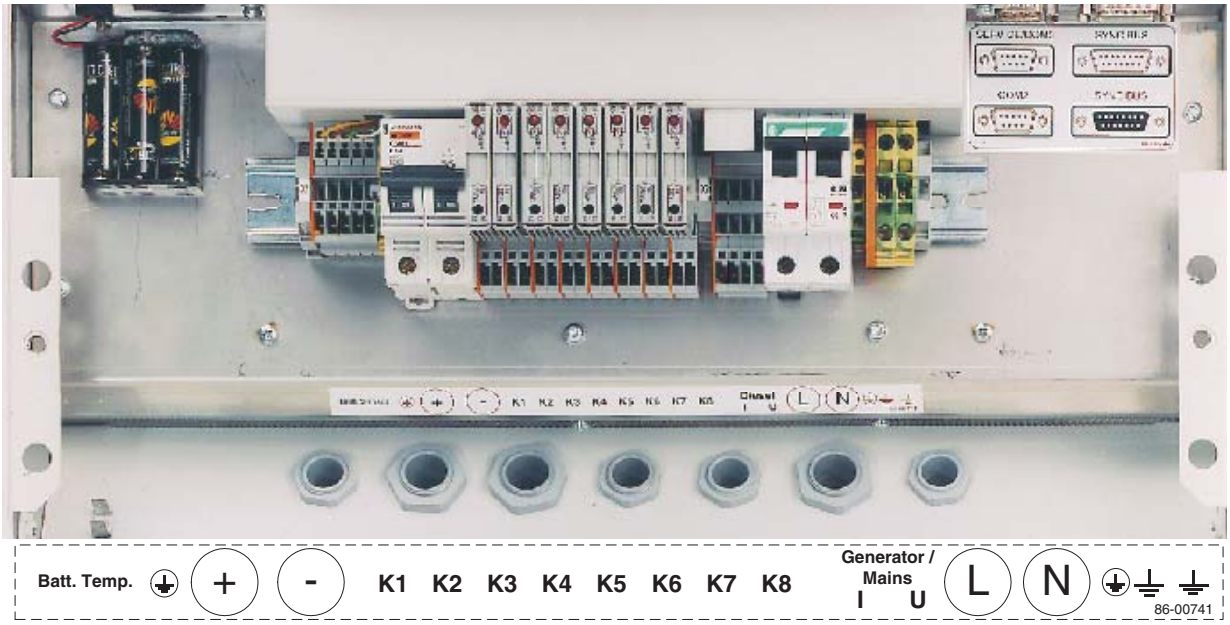



**Abbildung 3.3:** Leitungseinführung und Anschlussklemmen des Sunny Island

Ein beschrifteter Klemmenplan befindet sich zusätzlich an der Innenseite des unteren Gehäusedeckels.

## 3.3.2 Leitungsanschluss

Über eine Klemmenleiste sind alle Verbindungsmöglichkeiten des Gerätes zur Inselnetz-Anlage zusammengefasst (siehe Abbildung 3.4).

- Anschlussklemmen für Batterietemperatursensor (Vier-Leiter-Messung).
- Batteriespeicher-Anschluss (an F1:+ und F1:- am Sicherungsautomat im linken Bereich).
- Anschlussklemmen für Generatorstart über Relais K1.
- Anschlussklemmen für Generatorschütz über Relais K2.
- Anschlussklemmen für Netzschütz über Relais K3.
- Anschlussklemmen für weitere, schaltbare Komponenten, wie Windenergiekonverter, ohmsche, induktive Lasten (über Relais K1 bis K8), frei konfigurierbar.
- Anschlussklemmen für Batterieraumlüfter über Relais K7.
- Anschlussklemmen für Batteriesäureumwälzung über Relais K8.

Werden die Relais K1, K2, K7 und K8 nicht für ihre speziellen Aufgaben eingesetzt, so können auch sie jeweils frei konfiguriert werden.

Die Anschlüsse K1 bis K8 können nur genutzt werden, wenn die ihnen zugeordneten, optional erhältlichen Relais / Module bestückt sind.

- Anschlussklemmen für Generatorspannungs- und -strommessung
- Inselnetzanschluss (an F2:L und F2:N am Sicherungsautomat sowie an den PE-Klemmen im rechten Bereich).

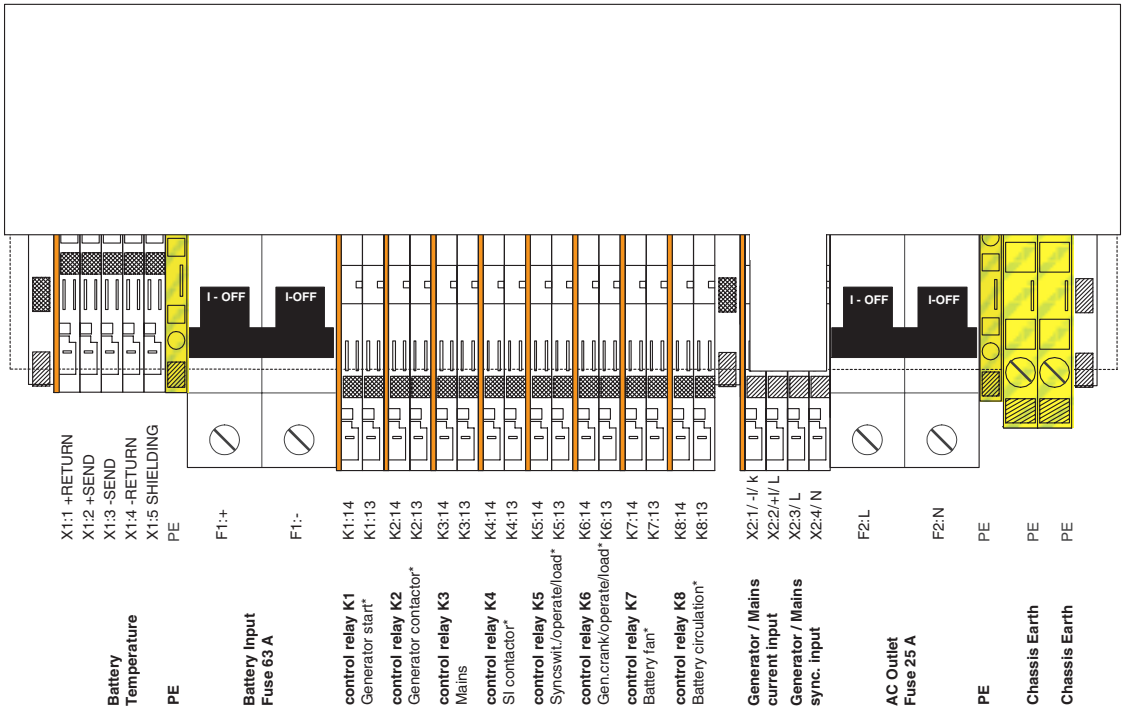



**Abbildung 3.4:** Anschlussklemmleiste des Sunny Island

In Tabelle 3.1 ist die Anschlussbelegung der Klemmenleiste des Sunny Island im Überblick dargestellt:

| Kennzeichnung | Bezeichnung | Bemerkungen |
|---|---|---|
| **X1:1** | Battery Temperature | + RETURN |
| **X1:2** | | + SEND |
| **X1:3** | | - SEND |
| **X1:4** | | - RETURN |
| **X1:5** | Shielding | Anschlussmöglichkeit für Abschirmung Fühlerkabel |
| **PE** | Chassis earth | Verbindung zum Erdpotenzial, 2.5 mm² |
| **F1:+** | Battery input | Sicherung 63 A, 25 mm² |
| **F1:-** | Battery input | Sicherung 63 A, 25 mm² |
| **K1:14** | Relay K1 (Generator start) | Relais K1, die spezielle Funktion wird in Tabelle 8.5 detailliert beschrieben. |
| **K1:13** | | |
| **K2:14** | Relay K2 (Generator contactor) | Relais K2, die spezielle Funktion wird in Tabelle 8.5 detailliert beschrieben. |
| **K2:13** | | |
| **K3:14** | Relay K3 (Mains contactor) | Relais K3, die spezielle Funktion wird in Tabelle 8.5 detailliert beschrieben. |
| **K3:13** | | |
| **K4:14** | Relay K4 (SI contactor) | Relais K4, die spezielle Funktion wird in Tabelle 8.5 detailliert beschrieben. |
| **K4:13** | | |
| **K5:14** | Relay K5 (Syncsw. / operate / load) | Relais K5, die spezielle Funktion wird in Tabelle 8.5 detailliert beschrieben. |
| **K5:13** | | |
| **K6:14** | Relay K6 (Gen. crank / operate / load) | Relais K6, die spezielle Funktion wird in Tabelle 8.5 detailliert beschrieben. |
| **K6:13** | | |
| **K7:14** | Realy K7 (Battery fan) | Relais K7, die spezielle Funktion wird in Tabelle 8.5 detailliert beschrieben. |
| **K7:13** | | |
| **K8:14** | Relay K8 (Battery circulation) | Relais K8, die spezielle Funktion wird in Tabelle 8.5 detailliert beschrieben. |
| **K8:13** | | |
| **X2:1 / -I** | Generator/Mains current input | Generator-/Netzstrommesseingang, über Stromwandler, K |
| **X2:2 / +I** | | Generator-/Netzstrommesseingang, über Stromwandler, L |
| **X2:3 / L** | Generator/Mains sync. input | Generator-/Netzspannungsmesseingang, L |
| **X2:4 / N** | | Generator-/Netzspannungsmesseingang, N |
| **F2:L** | AC outlet | Sicherung 25 A |
| **F2:N** | | |
| **PE** | Chassis earth | Verbindung zum Erdpotenzial, 2.5 mm² |
| **PE** | Chassis earth | Verbindung zum Erdpotenzial, 10 mm² |
| **PE** | Chassis earth | Verbindung zum Erdpotenzial, 10 mm² |

**Tabelle 3.1:** Bezeichnungen an der Klemmenleiste

## 3.4 Beispielhafte Anschlussmöglichkeiten

In den folgenden Kapiteln werden alle Verbindungsmöglichkeiten des Gerätes zur Außenwelt erläutert und es wird mit Beispielen auf die unterschiedlichen Anschlussarten hingewiesen.

**Da die Verdrahtungen zur (Schutz-)Erdung der Komponenten und des Sunny Island je nach aufgebauter Netzform unterschiedlich ausgeführt werden müssen, sind diese in den Beispielen nicht dargestellt, müssen aber selbstverständlich ordnungsgemäß ausgeführt werden.**

**Der N-Anschluss des Sunny Island ist standardmäßig NICHT mit PE verbunden, um Ihnen die verschiedenen Arten der Erdung zu ermöglichen. Es müssen also alle benötigten Verbindungen zwischen N und PE außerhalb des Gehäuses vorgenommen werden. Auf Grund von EMV-Maßnahmen ist die Spannung des AC-Anschlusses ohne weitere Verkabelung etwa symmetrisch zu PE.**

### 3.4.1 Anschluss der Erdung

Auf Grund der Filtermaßnahmen im Sunny Island kann es im Betrieb zu erhöhten Ableitströmen gegen PE kommen. Daher ist für einen "festen Anschluss" der Erdung im Sinne von DIN EN50178 zu sorgen.

**Hierzu kann das Gerät entweder mit einer einzelnen Kupferleitung von mindestens 10 mm² Querschnitt oder mit zwei separaten Kupferleitungen, deren Querschnitt jeweils mindestens dem der AC-Leiter entsprechen müssen, an den Erdungsklemmen im Klemmenraum geerdet werden.**

**Sind die beiden Erdungsleiter nicht Bestandteil des AC-Anschlusskabels, sollen sie einen Mindestquerschnitt von jeweils mindestens 4 mm² aufweisen.**

Durch die galvanische Trennung zwischen Batterie- und Netzseite im Sunny Island ist es grundsätzlich möglich - aber nicht unbedingt notwendig - den Minuspol oder den Pluspol der Batterie extern zu erden. In diesen Fällen muss sichergestellt werden, dass auch die im Fehlerfall entstehenden, kurzzeitig sehr hohen Ströme gefahrlos abgeleitet werden.

Da die Dimensionierung des dazu notwendigen Erdungskabels erheblich von der eingesetzten Batterie, dem eingesetzten externen Sicherungslasttrenner und der Ausführung der Batteriezuleitungen abhängt, kann hierzu an dieser Stelle keine generelle Empfehlung gegeben werden.

Wird ein zusätzliches Erdungskabel mit höherem Querschnitt notwendig, kann dies an der entsprechend gekennzeichneten M6-Gewindebohrung an der Aluminium-Rückwand (Kühlkörper) des Sunny Island angeschlossen werden.

Für Sicherungslasttrenner mit Abschaltzeiten bis zu 5 s und bei Verwendung von Kupferkabel kann der notwendige Kabelquerschnitt des Erdungsleiters nach der folgenden Formel abgeschätzt werden:

$$S = \frac{\sqrt{(I_{SC}{}^2 * t)}}{143}$$

mit t = Abschaltzeit in Sekunden, $I_{SC}$ = maximaler Batteriestrom (Kurzschlussstrom) in Ampere, S = Leiterquerschnitt in $mm^2$

Der maximale Batteriestrom ist den Datenblättern zur Batterie zu entnehmen. Ist dies nicht möglich, kann er üblicherweise angesetzt werden mit:

$$I_{SC} = \frac{C}{0{,}05h}$$

mit C = Batteriekapazität in Ah

Für eine genauere Bestimmung des Erdungsleiterquerschnittes sei auf die einschlägigen Normen verwiesen (z. B. VDE 0100 Teil 540).

## 3.4.2 Anschluss der Batterie

Auf der Gleichstromseite ist der Anschluss eines geeigneten Batteriespeichers vorzusehen. Der Anschluss an die Batterie muss gemäß DIN VDE 0510 (Bestimmungen für Akkumulatoren und Batterieanlagen) ausgeführt werden.

**Achten Sie auf einen ausreichenden Leitungsquerschnitt zum Batteriespeicher. Beachten Sie die Polarität des Batteriespeichers. Ist eine Erdung der Batterie vorgesehen, so sind die besonderen Hinweise hierzu in Kapitel 3.4.1 zu beachten!**

**Ein Sicherungslasttrenner für das Freischalten des Sunny Island wird dringend empfohlen.**

**Wenn kein Leitungsschutz vorhanden ist (Sicherung), müssen die DC-Leitungen erd- und kurzschlusssicher verlegt werden. Die geräteeigenen DC-Sicherungen des Sunny Island sind für Abschaltströme von bis zu 20 kA (bei $\frac{R}{L}$ < 0,015 s ) ausgelegt.**

**Wenn Sie Ihren Sunny Island mit Anschlussklemmen anstatt der Trenneinrichtung an der DC-Verbindung bestellt haben, ist die Installation eines Sicherungslasttrenners zwingend erforderlich! Detaillierte Informationen finden Sie weiter unten.**

**Bei der Installation sind die geltenden Vorschriften einzuhalten.**

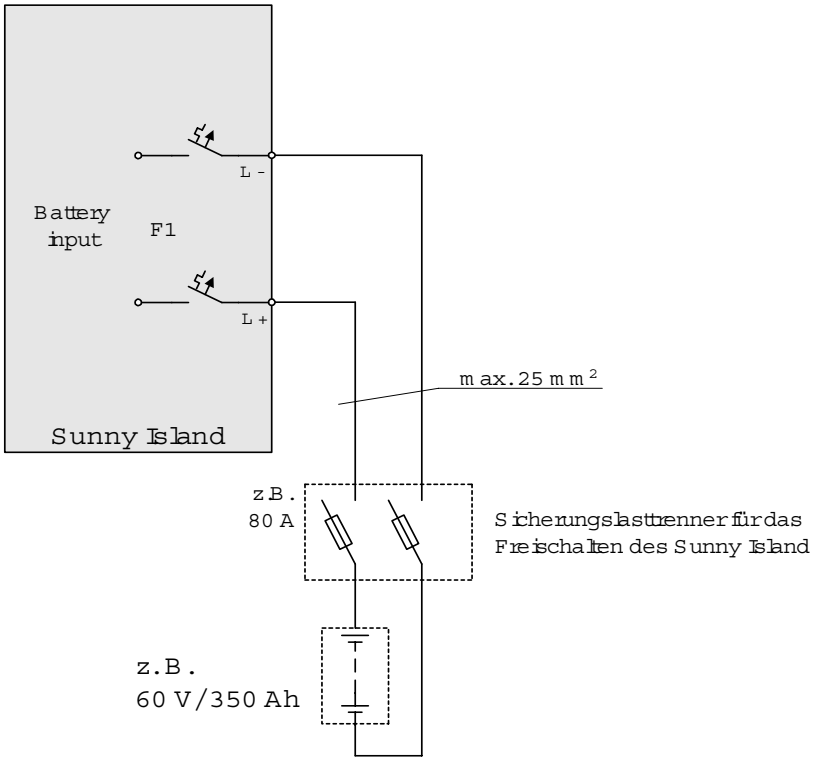



**Abbildung 3.5:** Anschluss der Batterie an den Sunny Island

**Nehmen Sie niemals das Batteriekabel während des Betriebes ab, sondern schalten Sie vorher immer erst das Gerät ab.**

**Benutzen Sie nicht unnötig lange Batteriekabel. Lange Kabel reduzieren den Wirkungsgrad, vermindern die Überlastfähigkeit und verschlechtern das Batteriemanagement.**

Damit immer zuverlässige Messwerte der Batterien dargestellt werden können, muss der Sunny Island das einzige Gerät in dem System sein, das direkt mit den Batterien verbunden ist.

**Externe Geräte, die mit der Batterie verbunden sind (z. B. DC-Verbraucher oder Batterieladegerät), stören das Batteriemanagement des Sunny Island erheblich!**

Haben Sie Ihren Sunny Island mit Anschlussklemmen anstelle einer Trenneinrichtung an der DC-Verbindung bestellt, muss für den Fehlerfall sichergestellt werden, dass Ströme auf einen bestimmten Wert und eine bestimmte Zeit begrenzt sind. Sie müssen hierfür eine separate doppelpolige Trenneinrichtung (63 A, B-Charakteristik oder vergleichbar) zwischen der Batterie und jedem Sunny Island installieren.

### 3.4.3 Anschluss des Batterietemperatursensors

Für die Erfassung der Batterietemperatur ist ein PT 100 Sensor in Vierleitertechnik notwendig. Der Anschluss erfolgt an der Klemmleiste X1:1-X1:4 (Abbildung 3.6).

Soll der Temperatursensor über ein abgeschirmtes Kabel angeschlossen werden, so ist die Abschirmung an der Klemme X1:5 anzuschließen. Diese ist mit dem Gehäuse und damit mit den PE-Anschlüssen des Gerätes verbunden. Es ist daher unbedingt darauf zu achten, dass durch die Anbringung des Temperaturfühlers an der Batterie keine leitende Verbindung zu den Batteriepolen entsteht!

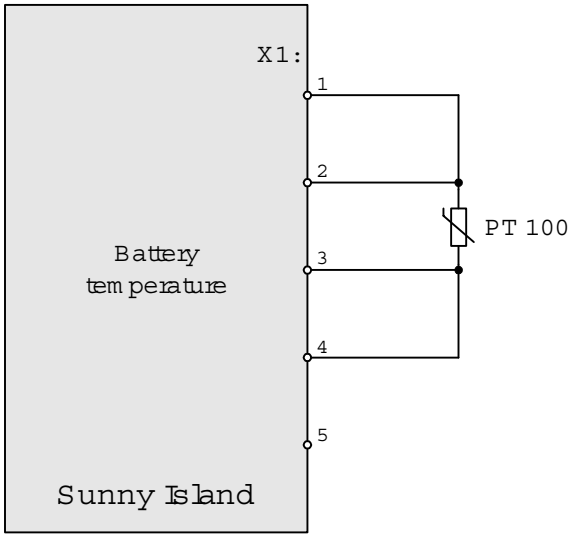



**Abbildung 3.6:** Anschluss eines Temperatursensors

**Zum Schutz der Batterie ist immer ein Batterietemperatursensor anzuschließen (der Sunny Island zeigt einen Fehler an, wenn kein Sensor installiert ist).**

**Bei einer dreiphasigen Inselanlage wird nur für den Master Sunny Island ein Batterietemperatursensor benötigt.**

## 3.4.4 Anschluss an die Wechselspannung

Der leistungsseitige Anschluss der Wechselspannung erfolgt am Sicherungsautomat F2. Ist nur ein Stromkreis vorhanden, kann dieser direkt von dem Sunny Island versorgt werden. Sind zusätzliche Netzeinspeiser, z. B. Windgeneratoren etc., vorhanden, sind separate Stromkreise und damit eine externe Verteilung empfehlenswert.

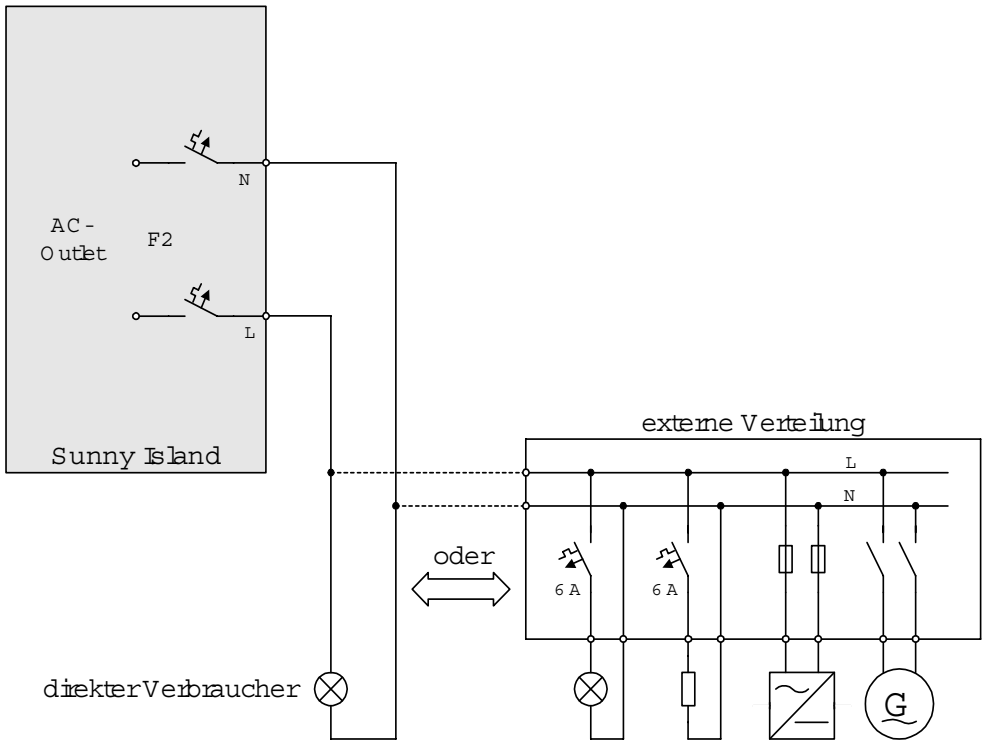



**Abbildung 3.7:** Wechselspannungsanschluss

Die Abbildung 3.7 zeigt beispielhaft den Aufbau einer Unterverteilung, wenn zusätzliche Stromkreise und Netzeinspeiser in das System integriert werden.

**Der N Anschluss des Sunny Island ist standardmäßig NICHT mit PE verbunden, um Ihnen die verschiedenen Arten der Erdung zu ermöglichen. Es müssen also alle benötigten Verbindungen zwischen N und PE außerhalb des Gehäuses vorgenommen werden. Auf Grund der EMV-Maßnahmen ist die Spannung des AC-Anschlusses ohne weitere Verkabelung etwa symmetrisch zu PE.**

## 3.4.5 Anschluss Generatorstrom- / -spannungsmessung

Wird ein Generator (Diesel, Gas) in das Inselnetz integriert, muss in jedem Fall die Generatorspannung über den Eingang „Generator / Mains sync. input" des Sunny Island erfasst werden. Alle integrierten Überwachungs- und Steuerungsfunktionen stehen jedoch erst dann zur Verfügung, wenn auch noch der Generatorstrom über einen Stromwandler dem Sunny Island zugeführt wird. Der Anschluss erfolgt gemäß der Abbildung 3.8.

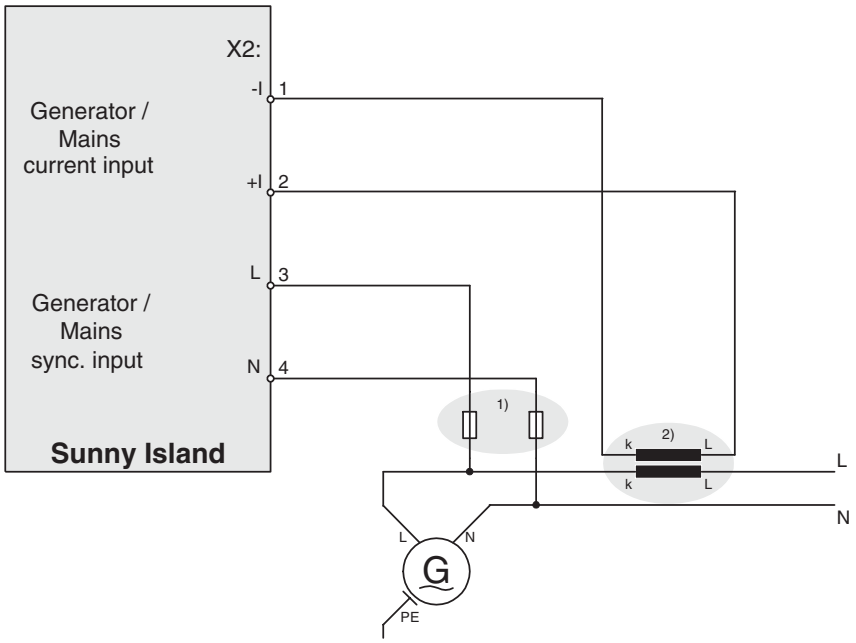



**Abbildung 3.8:** Anschluss Generatorstrom- und -spannungsmessung

1) Sicherungen zur Absicherung der Generatorspannungs-Messleitungen, 2) Stromwandler

**Es ist für eine ausreichende Absicherung der Generatorspannungs-Messleitungen zu sorgen. Der Querschnitt der Messleitung zum Stromwandler sollte großzügig dimensioniert werden, um die Verluste gering zu halten (vgl. Abbildung 3.9).**

**Wenn der Messkreis des Stromwandlers im Betrieb aufgetrennt wird, kann dies zu Überspannungen und zur Zerstörung des Stromwandlers führen. Der Messkreis ist daher zuvor am Stromwandler kurzzuschließen.**

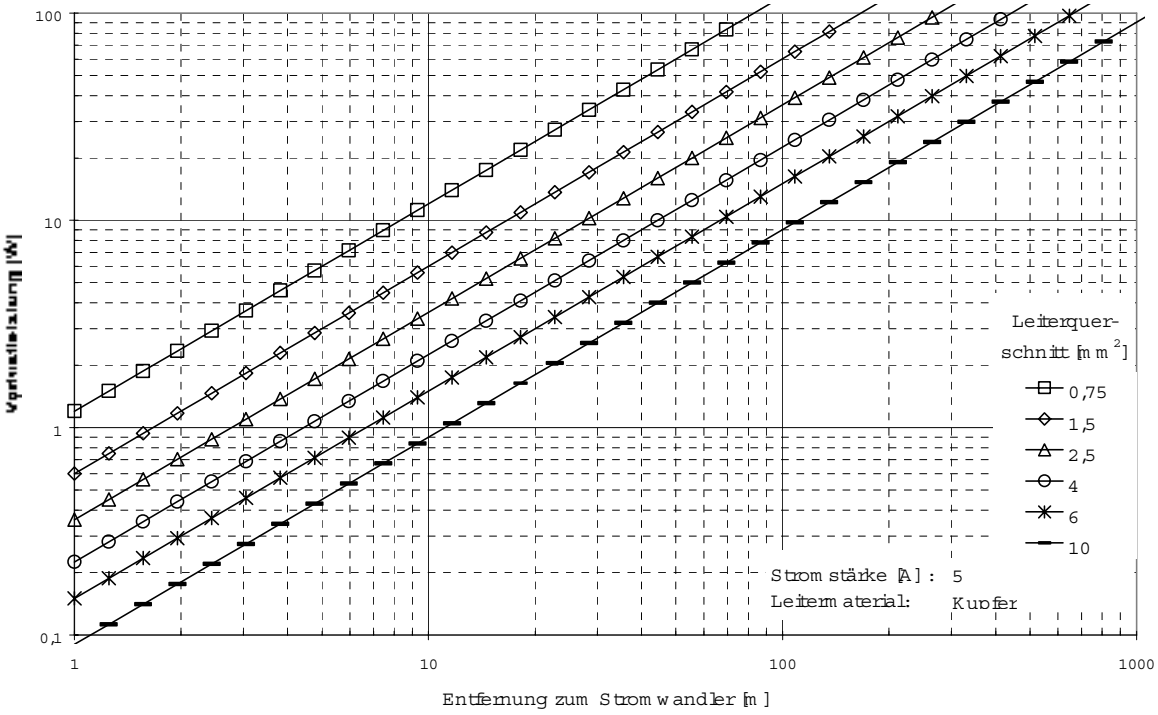



**Abbildung 3.9:** Verlustleistung durch die Sekundärleitung zum Stromwandler

Grundsätzlich sollte der Ausgang des Stromwandlers, der mit dem Strommesseingang des Sunny Island verbunden wird (Generator / Mains current input) potenzialfrei sein.

Die Klemme X2:1 ist im Sunny Island mit dem Gehäuse des Sunny Island verbunden. Eine Funktionserdung des Stromwandlers ist damit also gegeben.

Sollte es dennoch notwendig sein, den Stromwandler zusätzlich zu erden, z. B. zum Zwecke einer Schutzerdung, so ist eine zusätzliche Verbindung mit entsprechendem Querschnitt notwendig, die dann von der Klemme X2:1 zu einer der PE-Klemmen des Sunny Islands geführt werden und so kurz wie möglich sein sollte.

## 3.4.6 Anschluss eines Generators

Wird in das Inselnetz z. B. ein netzbildender Dieselgenerator eingebunden, sind, zusätzlich zu den in Abschnitt 3.3 aufgeführten Messsignalen, die Steuersignale „Generator start" und „Generator contactor" gemäß Abbildung 3.10 zu verschalten.

Mit dem Signal „Generator start" wird der Generator eingeschaltet. Hat das Aggregat die richtige Spannung und Frequenz erreicht, schaltet sich zunächst der Sunny Island von dem Inselnetz ab (Kurzunterbrechung) und mit dem Signal „Generator contactor" den Generator zu. Anschließend schaltet sich der Sunny Island wieder im „netzparallelen" Betrieb zu.

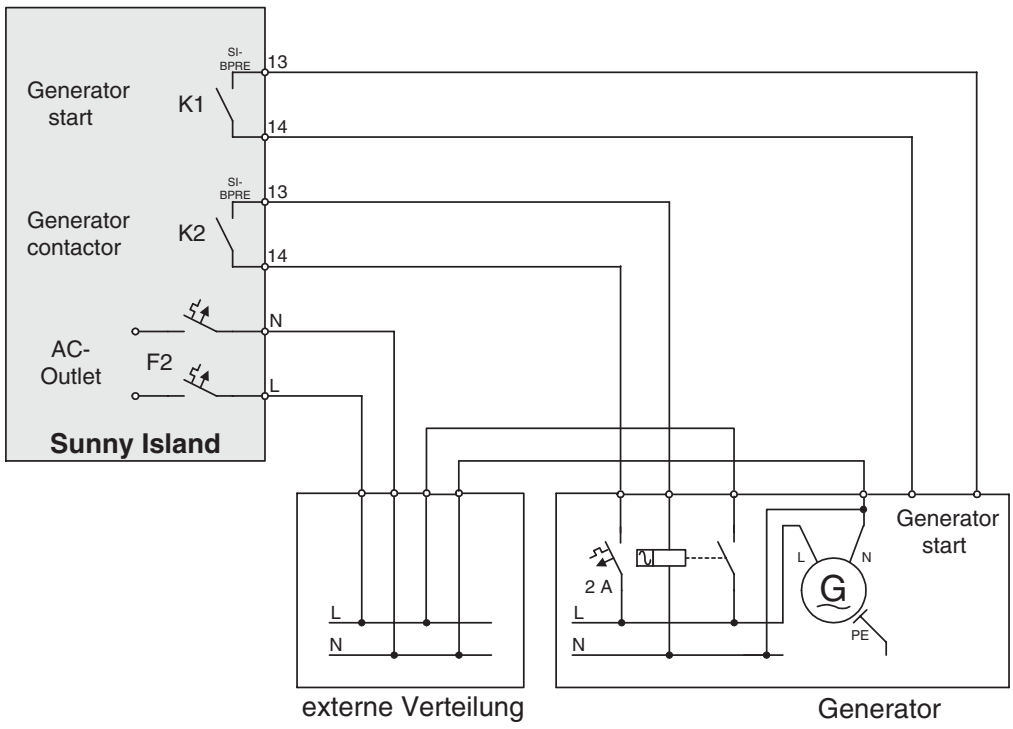



**Abbildung 3.10:** Anschluss eines (Diesel-)Generators

In Kapitel 12 sind drei gängige, mögliche Varianten des Starts von Dieselgeneratoren dargestellt.

Die Zeit der „Kurzunterbrechung" kann mit einer etwas aufwändigeren Beschaltung für die meisten Schalt-Fälle deutlich verringert werden (Abbildung 3.11). Bei einem - für den Sunny Island - unvorhersehbaren Ausfall des Generators (Abschaltung per

Hand, Ausfall auf Grund Kraftstoffmangels o. ä.), kann diese Zeit jedoch prinzipbedingt nicht verringert werden.

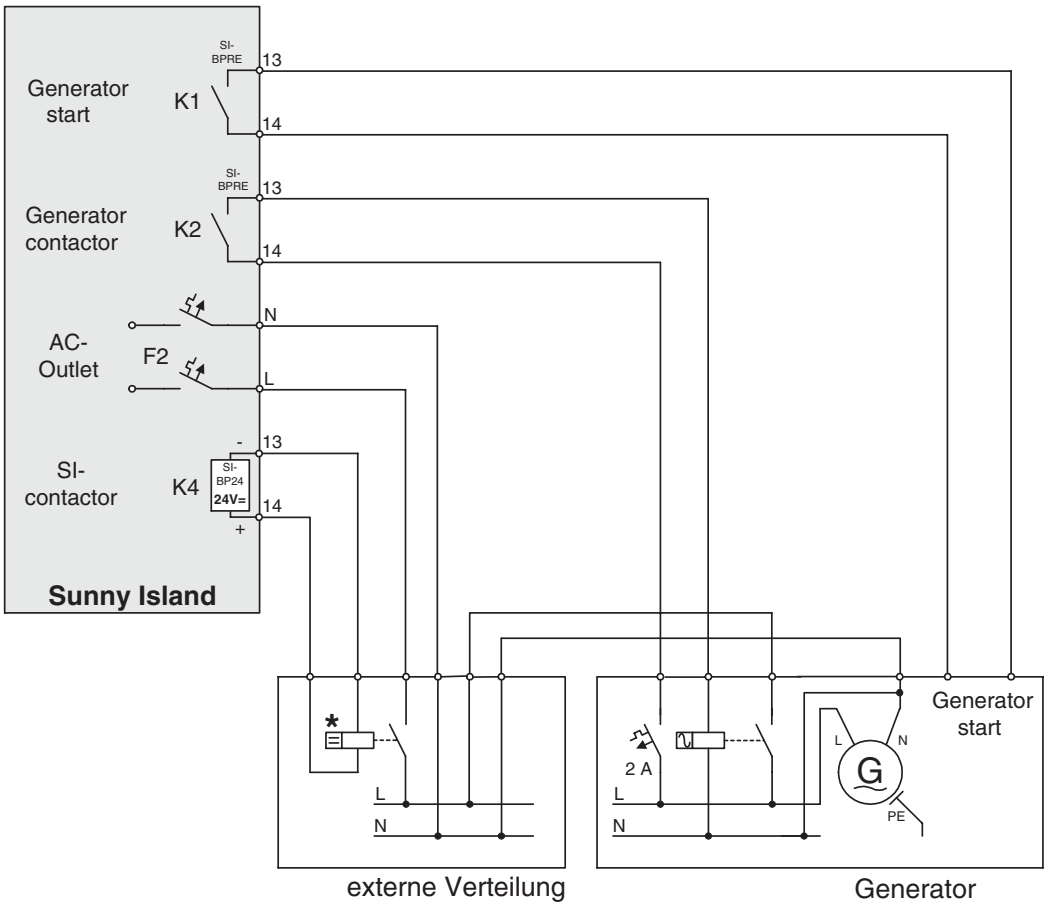



**Abbildung 3.11:** Anschlussvariante zur beschleunigten Umschaltung (Generator)

* Dieses Relais darf den 24 V Hilfsspannungsausgang (SMA-Bestellbezeichnung „SI-BP24“) nicht überlasten! Ein Relais, dass diese Anforderung erfüllt, ist unter der SMA-Bestellbezeichnung „SI-BPRETR“ erhältlich.

## 3.4.7 Anschluss an ein externes Stromversorgungs-Netz

**Eine derartige Anlagenvariante erfordert eine besonders verantwortungsvolle Planung und Ausführung, damit es später nicht zu Unfällen an der irrtümlich als spannungsfrei angenommenen, da vom Netz freigeschalteten Anlage kommen kann!**

**In einigen Betriebsarten ist eine Einspeisung von Energie durch den Sunny Island in das externe Netz möglich!**

**Die dargestellten Verschaltungspläne zeigen den Netzanschluss nur im Prinzip. In jedem Fall sind die örtlich geltenden Vorschriften einzuhalten und das Einverständnis des Netzbetreibers ist einzuholen!**

Auch bei häufig auftretenden Ausfällen des öffentlichen Stromversorgungsnetzes kann eine Inselnetz-Anlage wünschenswert sein. Hierbei wird der Sunny Island normalerweise seine Batterie im „netzparallelen" Betrieb aus dem externen Netz laden. Bei Stromausfall muss dann jedoch die Verbindung zum externen Netz unterbrochen werden und der Sunny Island muss im „netzbildenden" Betrieb das 230 V Inselnetz zur Verfügung stellen. Kehrt die Spannung im externen Netz zurück, muss dies vom Sunny Island erkannt werden und die Umschaltung in den Inselbetrieb rückgängig gemacht werden.

Die hierfür notwendige Verdrahtung zeigt Abbildung 3.12. Nicht dargestellt sind die Spannungsmessleitungen, die auch bei dieser Variante – genau wie beim Anschluss eines Generators (vgl. Kap. 3.4.5 und Kap. 3.4.6) – mit dem Spannungsmesseingang „Generator / Mains sync. input" verbunden werden müssen.

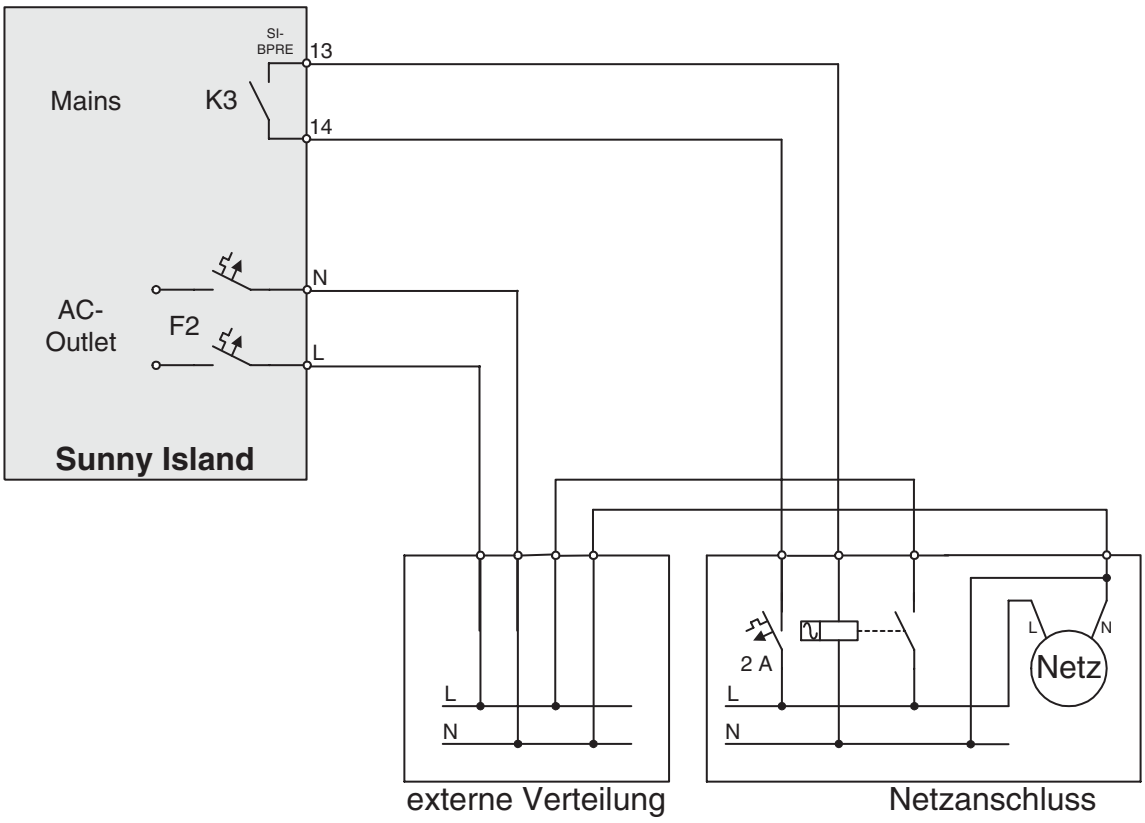



**Abbildung 3.12:** Anschluss an ein externes Netz

Wie beim Anschluss eines Generators ist auch hier eine Verkürzung der Umschaltzeiten durch eine etwas aufwändigere Beschaltung beim Aufschalten auf das wiedergekehrte externe Netz möglich (Abbildung 3.13). Selbstverständlich ist ein Ausfall des externen Netzes für den Sunny Island in keinem Fall vorhersehbar, so dass die Verkürzung beim Umschalten in den Inselbetrieb prinzipbedingt nicht möglich ist.

In dieser Anlagenkonfiguration wird die "externe Verteilung" am Netz angeschlossen bleiben, auch wenn der Sunny Island im Standby-Betrieb ist.

Auch in Abbildung 3.13 ist die notwendige Verdrahtung der Spannungsmessleitungen nicht dargestellt.

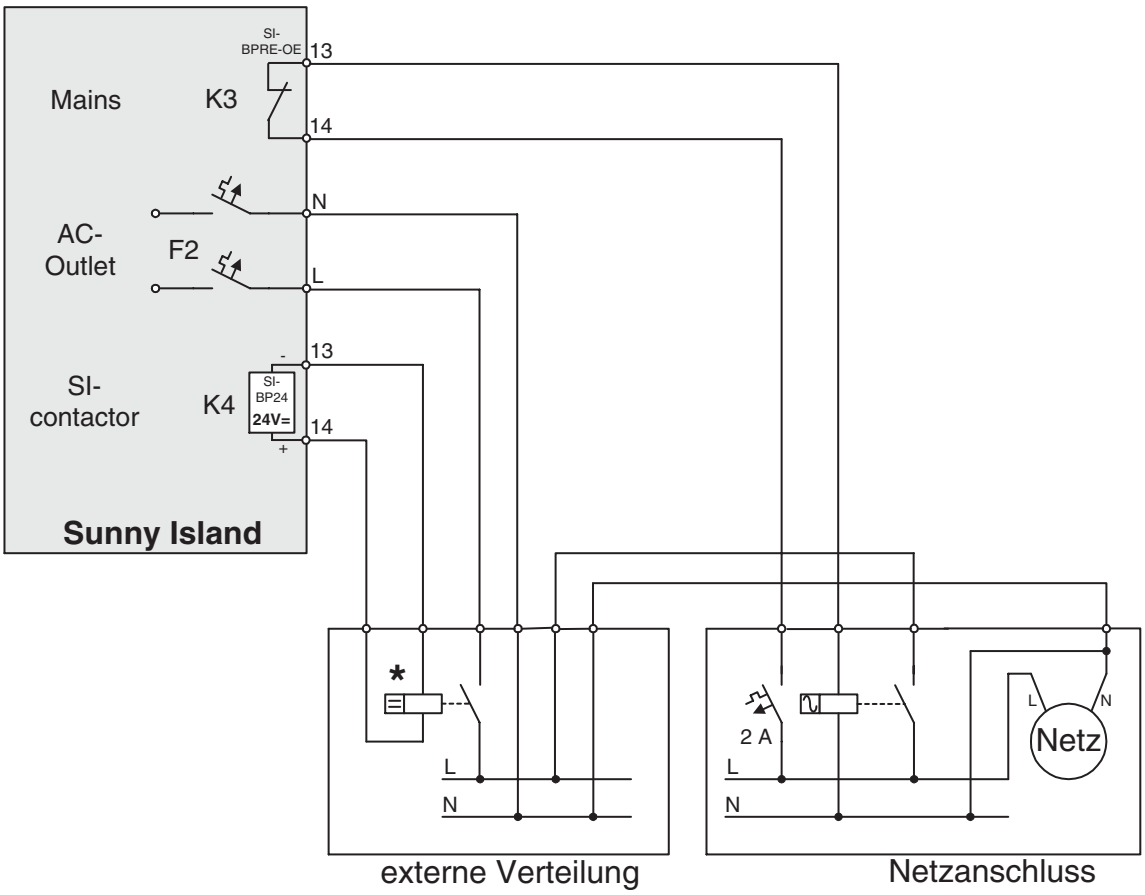



**Abbildung 3.13:** Anschlussvariante zur beschleunigten Umschaltung (Netz)

* Dieses Relais darf den 24 V Hilfsspannungsausgang (SMA-Bestellbezeichnung „SI-BP24“) nicht überlasten! Ein Relais, dass diese Anforderung erfüllt, ist unter der SMA-Bestellbezeichnung „SI-BPRETR“ erhältlich.

## 3.4.8 Anschluss an Generator und Netz

**Eine derartige Anlagenvariante erfordert eine besonders verantwortungsvolle Planung und Ausführung, damit es später nicht zu Unfällen an der irrtümlich als spannungsfrei angenommenen, da vom Netz freigeschalteten Anlage kommen kann!**

**In einigen Betriebsarten ist eine Einspeisung von Energie durch den Sunny Island in das externe Netz möglich!**

**Die dargestellten Verschaltungspläne zeigen den Netzanschluss nur im Prinzip. In jedem Fall sind die örtlich geltenden Vorschriften einzuhalten und das Einverständnis des Netzbetreibers ist einzuholen!**

Die Zusammenschaltung von einem Inselnetz mit Generator an ein externes Netz wird ab Firmwarestand BFR 1.50 unterstützt. Es ist jedoch eine besondere externe Verschaltung zur Spannungsmessung erforderlich, die in Abbildung 3.14 dargestellt ist.

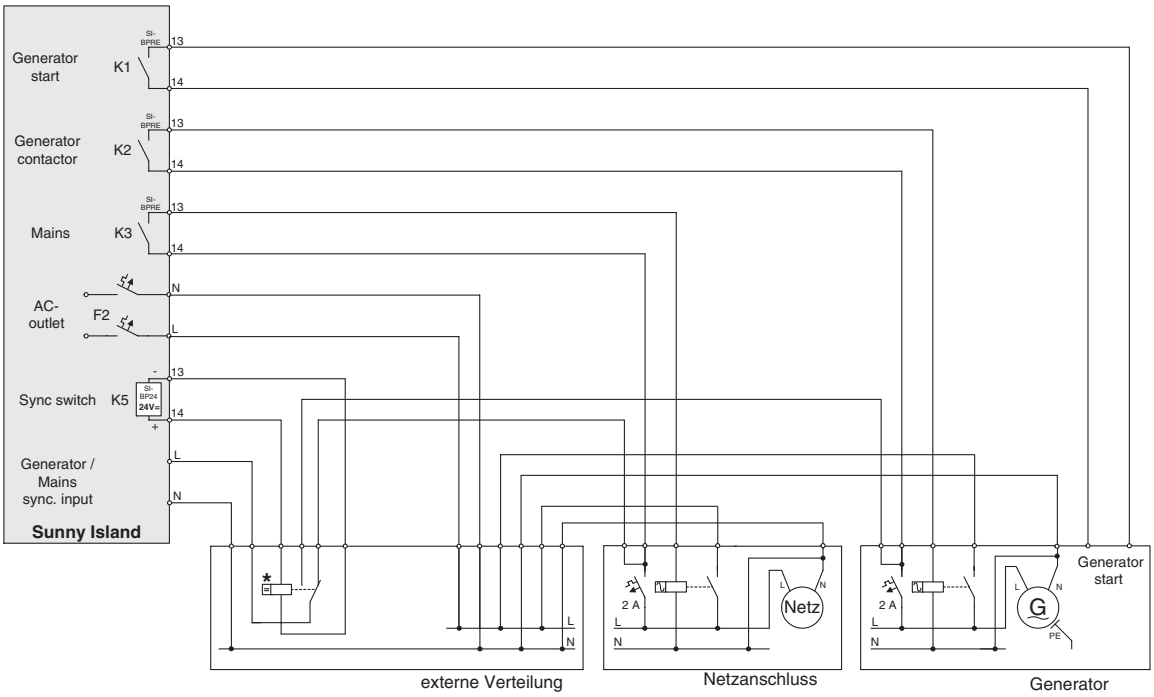



**Abbildung 3.14:** Anschluss an Generator und Netz

* Dieses Relais darf den 24 V Hilfsspannungsausgang (SMA-Bestellbezeichnung „SI-BP24“) nicht überlasten! Ein Relais, dass diese Anforderung erfüllt, ist unter der SMA-Bestellbezeichnung „SI-BPRETR“ erhältlich.

Eine Verkürzung der Umschaltzeiten kann auch hier durch geringen Mehraufwand erreicht werden (Abbildung 3.15).

In dieser Anlagenkonfiguration wird die "externe Verteilung" am Netz angeschlossen bleiben, auch wenn der Sunny Island im Standby-Betrieb ist.

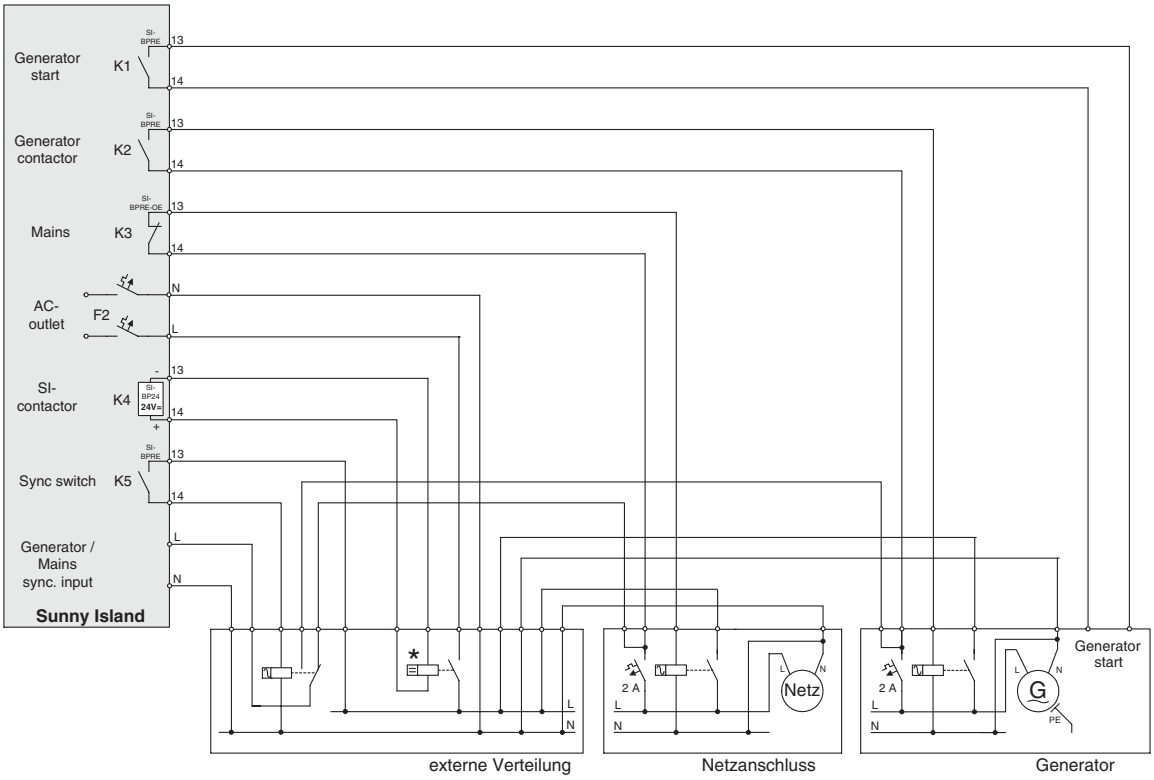



**Abbildung 3.15:** Variante zur beschl. Umschaltung (Generator und Netz)

* Dieses Relais darf den 24 V Hilfsspannungsausgang (SMA-Bestellbezeichnung „SI-BP24“) nicht überlasten! Ein Relais, dass diese Anforderung erfüllt, ist unter der SMA-Bestellbezeichnung „SI-BPRETR“ erhältlich.

## 3.4.9 Anschluss Batterieraumlüfter und Elektrolytpumpe

Werden Bleiakkumulatoren mit flüssigem Elektrolyten als Energiespeicher eingesetzt, ist die Ansteuerung einer Elektrolytpumpe für die Umwälzung über den Relaisausgang K7 vorgesehen. Über den Relaisausgang K8 ist die Ansteuerung eines Batterieraumlüfters möglich. Ein- und Ausschaltkriterien sind über die Menüsteuerung des Sunny Island einstellbar. Die Verschaltung erfolgt gemäß Abbildung 3.16.

**Der Schaltstrom der Relais K7 und K8 beträgt max. 5 A bei 230 V AC. Eine detaillierte Lastgrenzkurve ist in Kapitel 14 abgebildet.**

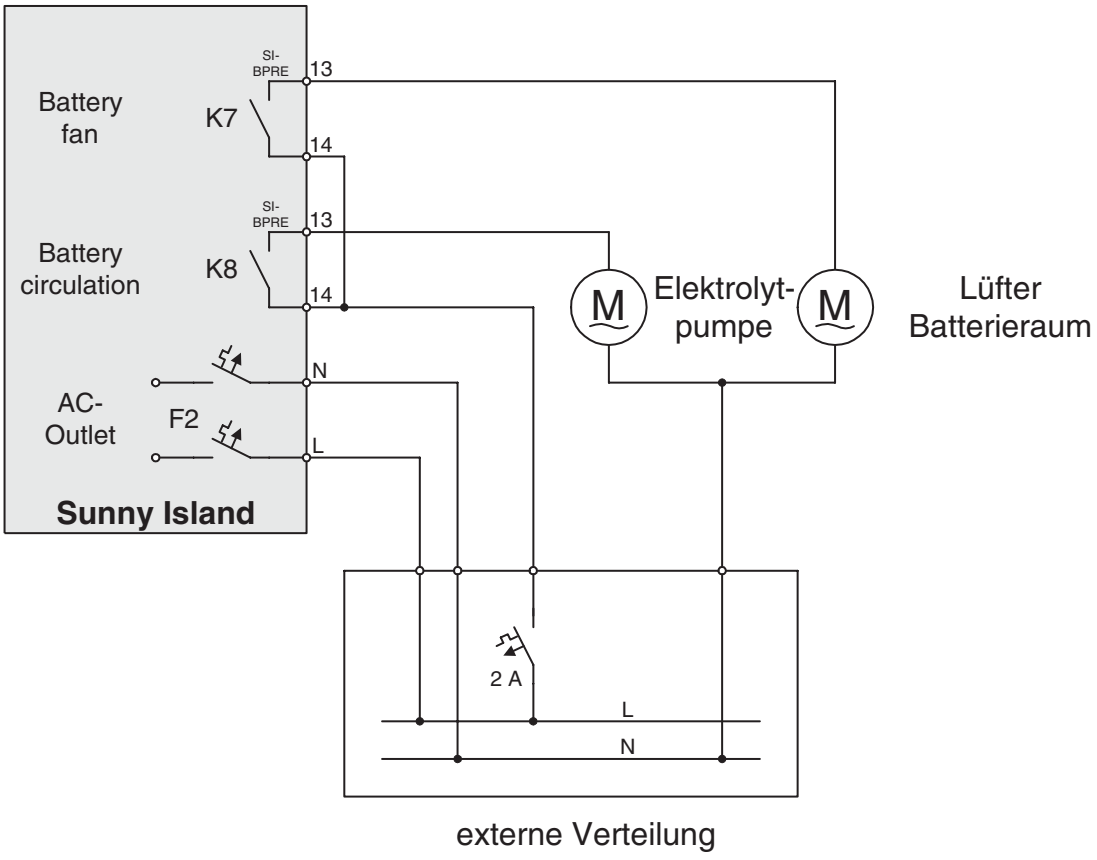



**Abbildung 3.16:** Anschluss des Batterieraumlüfters und der Elektrolytpumpe

## 3.4.10 Anschluss einer Zusatzlast („Dumpload“)

Ist in dem Inselnetz ein Überschuss an Energie vorhanden, der zurzeit nicht benötigt wird, aber auch nicht gespeichert werden kann, da die Batterien voll geladen sind, ist das Zuschalten eines zusätzlichen Verbrauchers (Dumpload) sinnvoll. Der Anschluss erfolgt gemäß Abbildung 3.17 an einem der noch nicht anderweitig verwendeten Relais (K1 bis K8).

**Der Schaltstrom der Relais K1 bis K8 beträgt max. 5 A bei 230 V AC. Eine detaillierte Lastgrenzkurve ist in Kapitel 14 abgebildet.**

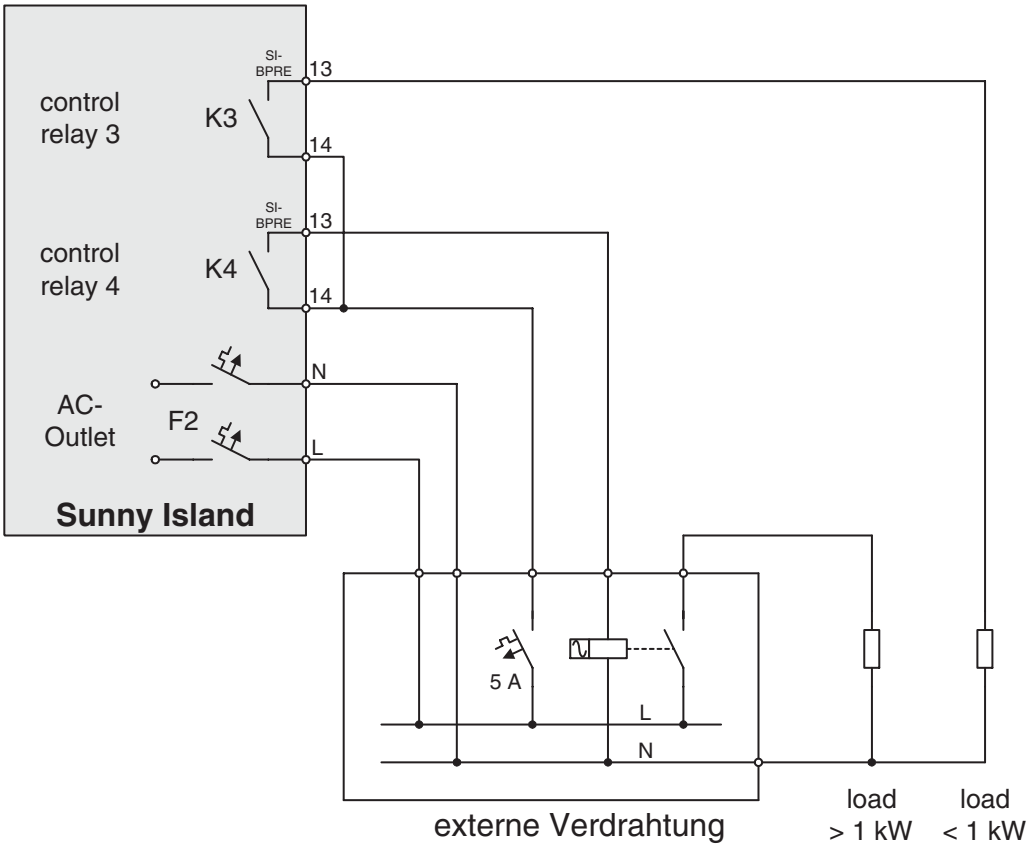



**Abbildung 3.17:** Anschluss einer Zusatzlast („Dumpload“)

## 3.4.11 Anschluss eines "ecopower Mini-BHKW"

Das Sunny Island 4500 kann zur Steuerung eines "ecopower Mini-BHKW" benutzt werden. Hierzu wird die Kommunikationsschnittstelle "COM3" verwendet. Die Verdrahtung wird wie in Bild Abbildung 3.18 vorgenommen. Für die COM-Verbindung wird ein 3-adriges Nullmodemkabel (RxD, TxD, GND) verwendet.

Für eine optimale Ladereglung ist es erforderlich, dass genügend Dumploads im System vorhanden sind.

Stellen Sie sicher, dass die Kommunikation im ecopower Mini-BHKW aktiviert ist.

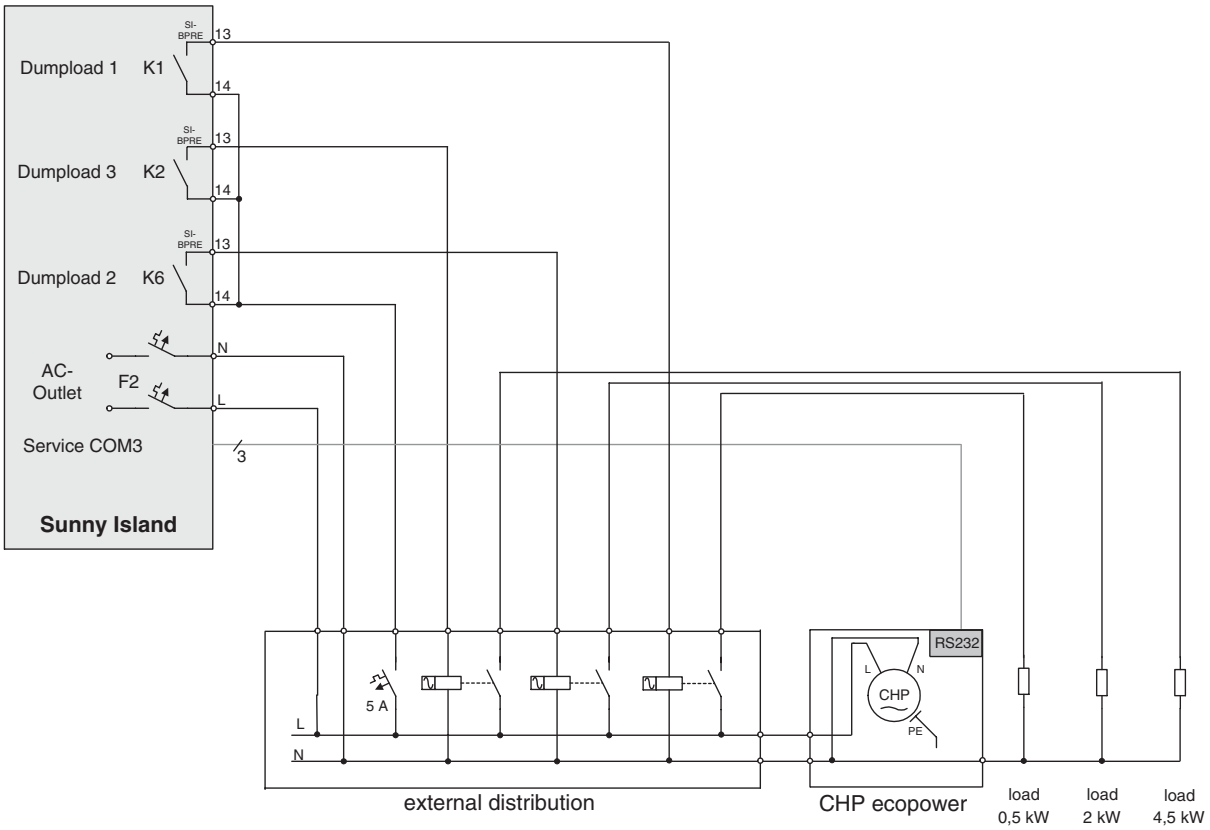



**Abbildung 3.18:** Verbindung zu einem "ecopower Mini-BHKW"

## 3.4.12 Anschluss eines "ecopower Mini-BHKW" und eines Netzes

**Bitte beachten: Eine solche Anlagenkonfiguration erfordert eine sehr sorgfältige Auslegung. Die Installation muss sehr vorsichtig durchgeführt werden, um zu vermeiden, dass Unfälle passieren wenn fälschlicherweise angenommen wird, dass die Anlage spannungslos geschaltet ist, wenn sie vom Netz getrennt ist!**

**In verschiedenen Betriebsarten ist die Einspeisung ins Netz mit dem Sunny Island 4500 möglich!**

**Die unten aufgezeigte Verdrahtung und der Anschluss zeigt nur das Anschlussprinzip. Halten Sie sich in jedem Fall an alle geltenden Anschlussbedingungen und holen Sie die Erlaubnis des örtlichen Netzbetreibers ein!**

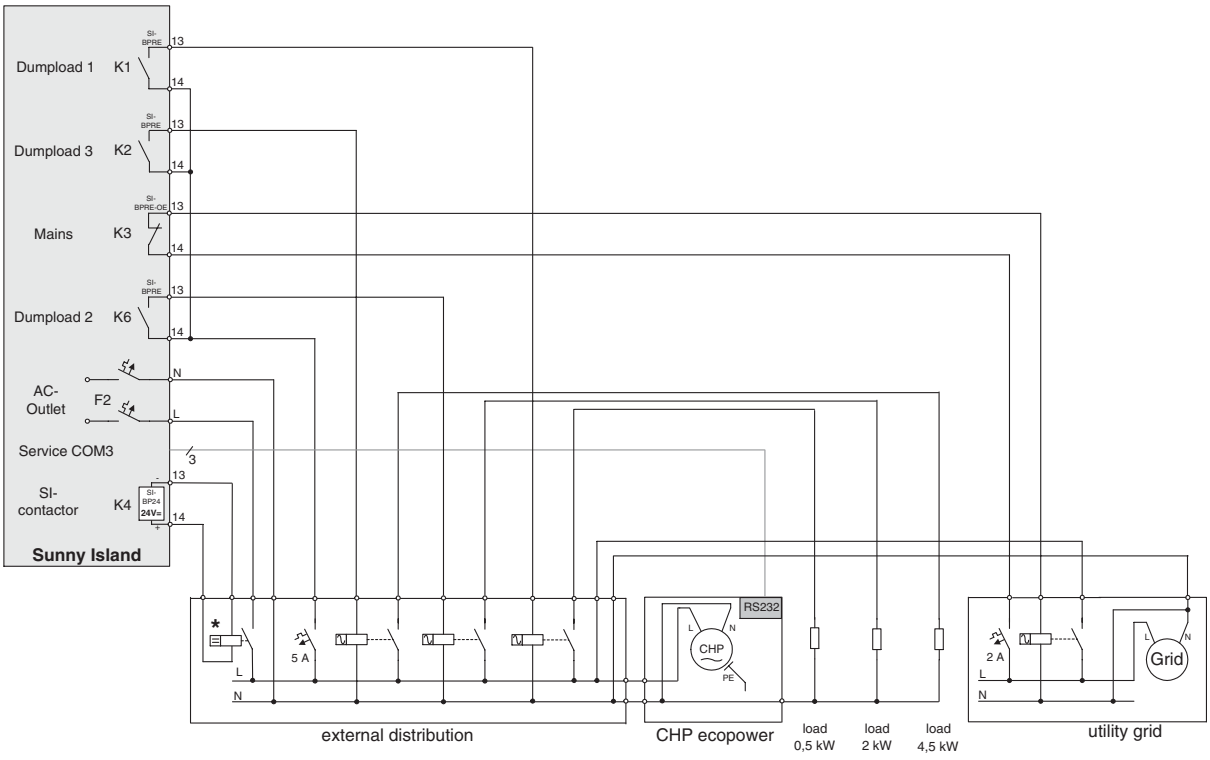



**Abbildung 3.19:** Anschluss eines ecopower Mini-BHKW und ein öffentliches Netz

## 3.5 Abschluss der elektrischen Verdrahtung

Nach Abschluss der Verdrahtungsarbeiten und vor dem Zuschalten von Spannungsquellen ist unbedingt der „untere Berührschutz" (unterer Teil der Kunststoff-Klemmenabdeckung, vgl. Kapitel 3.3.1) mit den beiden zugehörigen Schrauben wieder zu befestigen!

## 3.6 Kommunikations-Schnittstellen

Der Sunny Island verfügt insgesamt über drei Schnittstellen. Diese Schnittstellen gestalten die Parametrisierung und den Betrieb des Sunny Island so einfach wie möglich.

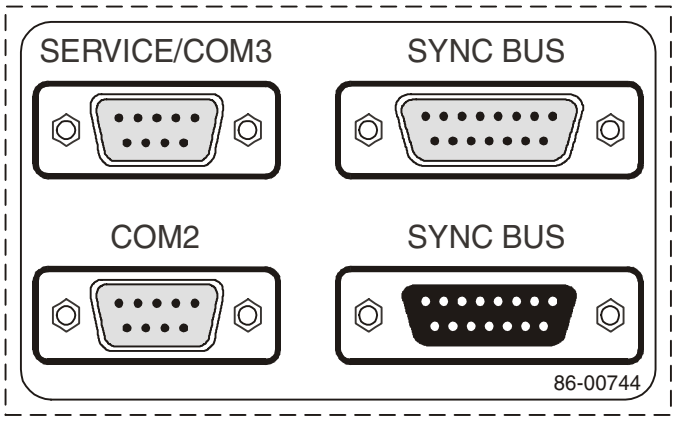



**Abbildung 3.20:** Ansicht auf die Schnittstellen des Sunny Island

Bei SYNC BUS (COM1) handelt es sich um eine RS485 Schnittstelle, die, z. B. im Drei-Phasen-Betrieb, dem Datenaustausch zwischen den Betriebsführungs-Prozessoren mehrerer Sunny Island dient. Für die Phasensynchronisation im dreiphasigen Betrieb sorgt ein Synchronisationssignal, welches die Regelungs-Prozessoren der einzelnen Sunny Island untereinander austauschen. Da dieses Synchronisationssignal in einem Kabel zusammen mit dem RS485-Signal übertragen wird, ist für den Drei-Phasen-Betrieb ein spezieller Kabelsatz (SMA-Bestellbezeichnung „SI-Synckabel-Set") notwendig.

Die Schnittstelle COM2 kann per Steckplatine („Piggy-Back") für unterschiedliche elektrische Standards wie z. B. RS232 oder RS485 ausgerüstet werden. Mittels eines PCs oder Sunny Boy Control können über diese Schnittstelle dann Parameter eingestellt oder verändert werden. Werden in dem Inselnetz Sunny Boy Stringwechselrichter eingesetzt, so ist über diese Schnittstelle außerdem eine definierte Leistungsregelung der Sunny Boys möglich. Dies ist insbesondere für ein optimales Batteriemanagement wichtig (z. B. zur Vollladung, vgl. Kapitel 2.2). Mit dem als Zube-

hör erhältlichen Softwarepaket Sunny Data (SMA-Bestellbezeichnung „SWR-DA“) kann mit einem PC eine Diagnose und eine Datenaufzeichnung aller an dieser Schnittstelle angeschlossenen SMA-Komponenten (Sunny Boy und Sunny Island) durchgeführt werden.

COM3 ist eine RS232 Schnittstelle und dient ausschließlich zu Servicezwecken. Über sie kann ein komplettes Software-Update für den Betriebsführungsprozessor bzw. den Regelungs-Prozessor durchgeführt werden. Dazu wird neben einem PC und einem Nullmodem-Kabel noch ein Software-Tool benötigt, das von SMA im Internet zur Verfügung gestellt wird.

### 3.6.1 Belegung der COM1-Schnittstelle (Drei-Phasen-Betrieb)

Wird ein dreiphasiges Inselnetz aufgebaut, wird die COM1-Schnittstelle für die Synchronisation zwischen den drei Phasen benötigt. Dazu müssen die drei Sunny Islands eines Systems mit speziellen 15-poligen Schnittstellen-Kabeln untereinander verbunden werden, welche als Zubehör erhältlich sind (SMA-Bestellbezeichnung „SI-Synckabel-Set“). Die Belegung der SYNC BUS-Schnittstelle zeigt Tabelle 3.2.

Jeder Sunny Island ist sowohl mit einem Stiftkontakt-Anschluss (A) als auch mit einem Buchsenkontakt-Anschluss (B) ausgestattet.

| PIN | Steckerleiste A (RS485) oben | Buchsenleiste B (RS485) unten |
|---|---|---|
| 1 | +5 V | +5 V |
| 2 | Sync | Sync |
| 3 | /Sync | /Sync |
| 4 | DO/DI | DO/DI |
| 5 | /DO/DI | /DO/DI |
| 6 | SPICLK | SPICLK |
| 7 | /SPICLK | /SPICLK |
| 8 | SPIMAOUT/SIN | SPIMAOUT/SIN |
| 9 | /SPIMAOUT/SIN | /SPIMAOUT/SIN |
| 10 | SPIMAIN/SOUT | SPIMAIN/SOUT |
| 11 | /SPIMAIN/SOUT | /SPIMAIN/SOUT |
| 12 | AB CONFIG A | GND |
| 13 | GND | AB CONFIG E |
| 14 | GND | GND |
| 15 | GND | GND |

**Tabelle 3.2:** Belegung der COM1 (SYNC BUS) Schnittstelle

## 3.6.2 Belegung der COM2-Schnittstelle

Die in Tabelle 3.3 aufgelisteten Signale stehen zur Verfügung, wenn die entsprechende Schnittstellenerweiterung installiert ist.

| PIN | Signal RS485 | Signal RS232 |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | Data + | /RXD (Eingang des Sunny Island) |
| 3 | Data + | /TXD (Ausgang des Sunny Island) |
| 4 | | DTR (Ausgang des Sunny Island) |
| 5 | GND | GND |
| 6 | +5V | DSR (Eingang des Sunny Island) |
| 7 | | RTS (Ausgang des Sunny Island) |
| 8 | Data - | CTS (Eingang des Sunny Island) |
| 9 | Data - | |

**Tabelle 3.3:** Belegung der COM2-Schnittstelle (RS485 bzw. RS232)

### Empfohlenes Kabel für RS485 (COM1 und COM2)

Wir empfehlen generell für die Verkabelung eines RS485-Bus ein so genanntes LIYCY 2 x 2 x 0,25 mm²-Kabel mit dem dargestellten Aufbau zu verwenden.

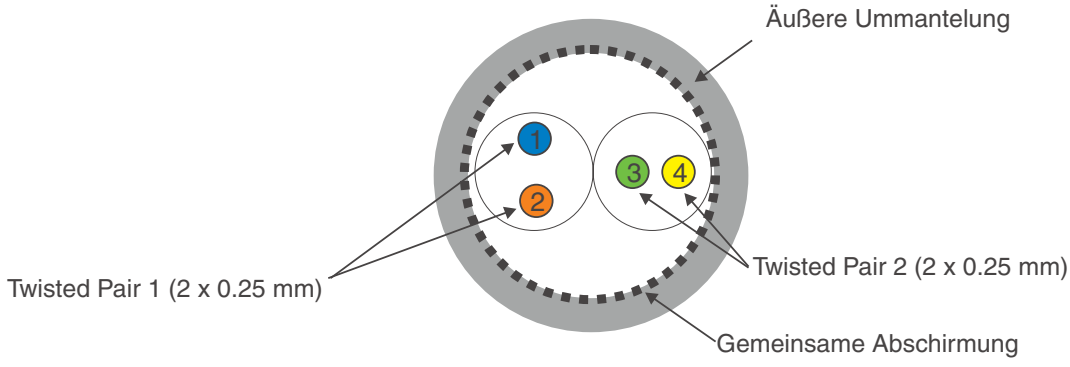



**Abbildung 3.21:** Empfohlenes Kabel für die RS485 Kommunikation

Die Leitungslänge für die RS485 Verbindung darf insgesamt höchstens 1200 Meter betragen.

# 3.7 Verbinden mit Sunny Boy und Sunny Boy Control

Für die empfohlene Kommunikationsverbindung über RS485 (COM2) vom Sunny Island zum Sunny Boy Control und Sunny Boy müssen alle Geräte mit einer RS485 Schnittstelle ausgerüstet sein. Diese Option kann bei der Bestellung der Geräte angegeben werden. Bereits installierte Geräte können nachträglich zur RS485 Kommunikation erweitert werden. Hierzu bedarf es eines speziellen Umrüstsatzes.

Über die RS485 Verbindung der drei Geräte ist, wie bereits in Kapitel 3.6 beschrieben, neben der Konfiguration von Sunny Island eine definierte Leistungsabregelung der Sunny Boys sowie eine Datenaufzeichnung mit Sunny Data oder Sunny Boy Control möglich.

Wird nachträglich ein Sunny Boy Control installiert, ist, wie im Bedienhandbuch zum Sunny Boy Control beschrieben, auf notwendige Einstellungen, Steckbrücken etc. zu achten.

## 3.7.1 Einfache Verbindung an COM2-Schnittstelle

Für eine nachträgliche Kommunikationsverbindung über RS485 Schnittstelle (COM2) mit dem Sunny Island ist eine Nachrüstung mit einer RS485 G1-Steckplatine notwendig. Eine Symmetrierung und Terminierung am Sunny Island sollte nach Abbildung 3.22 erfolgen.

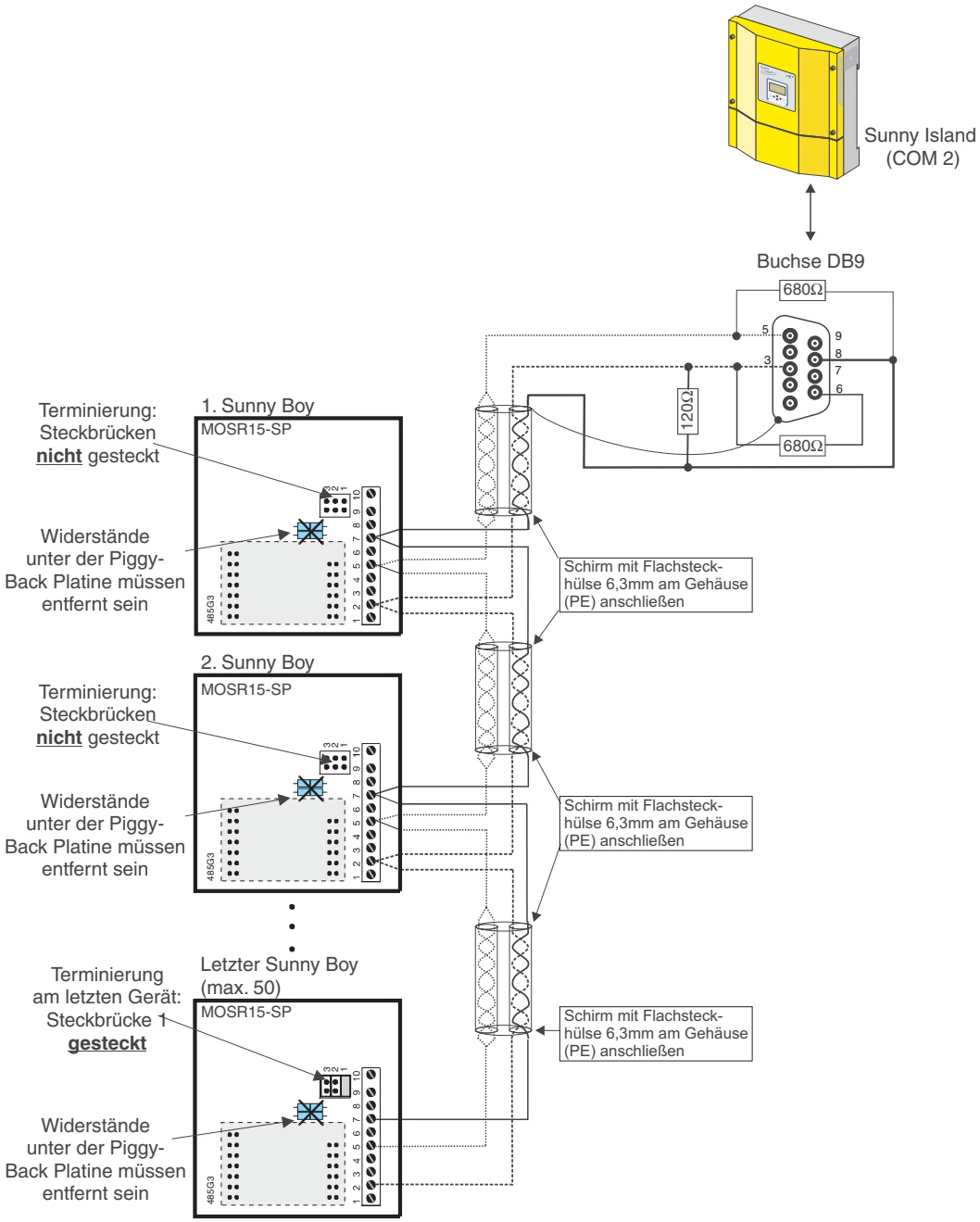



**Abbildung 3.22:** Verdrahtung von Sunny Boys mit Sunny Island per RS485

Die zweite Schnittstelle des Sunny Island (COM2-RS485) ist in dieser Anlagenkonfiguration zur kontrollierten Abregelung der Sunny Boys vorgesehen, um eine geregelte Vollladung des Batteriespeichers zu gewährleisten.

Der Verdrahtungsplan oben auf dieser Seite zeigt die RS485 Kommunikation mit Sunny Boy Wechselrichtern Typ "SWR". **Sunny Boys Typ "SB" haben keine Widerstände die entfernt werden müssen!**

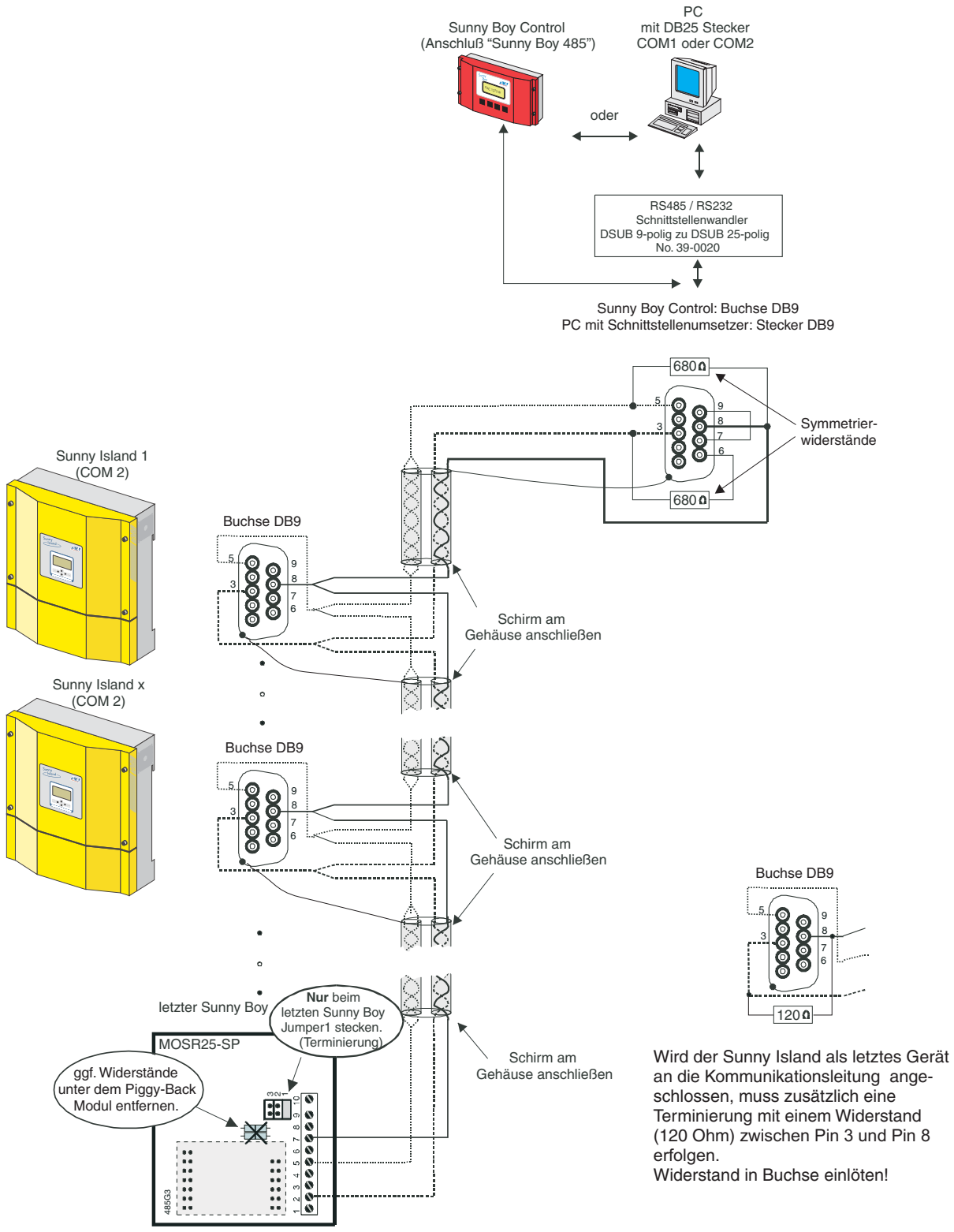
## 3.7.2 Mehrfache Verbindung an COM2-Schnittstelle

Um einen fehler- und störungsfreien Aufbau der Kommunikationsverbindung zu gewährleisten, beachten Sie bitte folgende Hinweise:

Beachten Sie, dass unbedingt am Anfang und am Ende des RS485-Bus Abschlusswiderstände vorhanden sein müssen. Diese können entweder durch Steckbrücken im Gerät, beim Sunny Boy Control alternativ durch eine externe Brücke zwischen PIN 7 und 9 oder durch externe Widerstände im Stecker realisiert werden.

Eines der Geräte am RS485-Bus muss über Symmetrierwiderstände verfügen. Beim Sunny Boy Control sind diese werkseitig durch Steckbrücken im Gerät aktiviert, sodass im Normalfall keine weiteren Maßnahmen notwendig sind.

In Abbildung 3.23 ist die Verdrahtung von Systemen mit Sunny Boys und einem Sunny Boy Control beschrieben.




Wird der Sunny Island als letztes Gerät an die Kommunikationsleitung angeschlossen, muss zusätzlich eine Terminierung mit einem Widerstand (120 Ohm) zwischen Pin 3 und Pin 8 erfolgen.
Widerstand in Buchse einlöten!

**Abbildung 3.23:** Sunny Boys und Sunny Boy Control über COM2 (RS485)

### 3.7.3 Einfache Verbindung zum PC

Die Verbindung eines PC über RS232 mit Sunny Island erfolgt mit einem handelsüblichen seriellen Datenübertragungskabel (Nullmodemkabel, SMA-Bestellbezeichnung „36-5001“).

Verfügt Ihr PC über DB25-Stecker oder ist nur ein solcher frei (z. B. ist der COM1 DB9-Stecker bereits durch eine serielle PC-Maus belegt), wird zusätzlich noch ein DB25/DB9-Adapter (SMA-Best.-Nr.: 36-5010) benötigt.

Sie können sich ein entsprechendes Kabel auch anhand der Beschreibung im Handbuch vom Sunny Boy Control (Kapitel 3.2, Verbindung zum PC) selbst anfertigen. Dieses Handbuch steht im Internet zum Download bereit: www.SMA.de.

### 3.7.4 Alternative Kommunikation an COM1-Schnittstelle

In der Abbildung 3.24 ist beispielhaft eine einfache Inselnetz-Anlage mit Sunny Boy als photovoltaischer Einspeiser, Sunny Island, Sunny Boy Control Plus und Kommunikations-PC dargestellt. Ein motorischer Einspeiser ist in diesem Schema nicht integriert, lässt sich aber einfach einbinden.

Die RS485 Schnittstelle (COM1, SYNC BUS) des Sunny Island zum PC steht in einem einphasigen Inselnetz für die Kommunikation zur Verfügung. Über die Kommunikationssoftware Sunny Data sind alle Parameter und Messwerte des Sunny Island in der bekannten Darstellung anzeigbar.

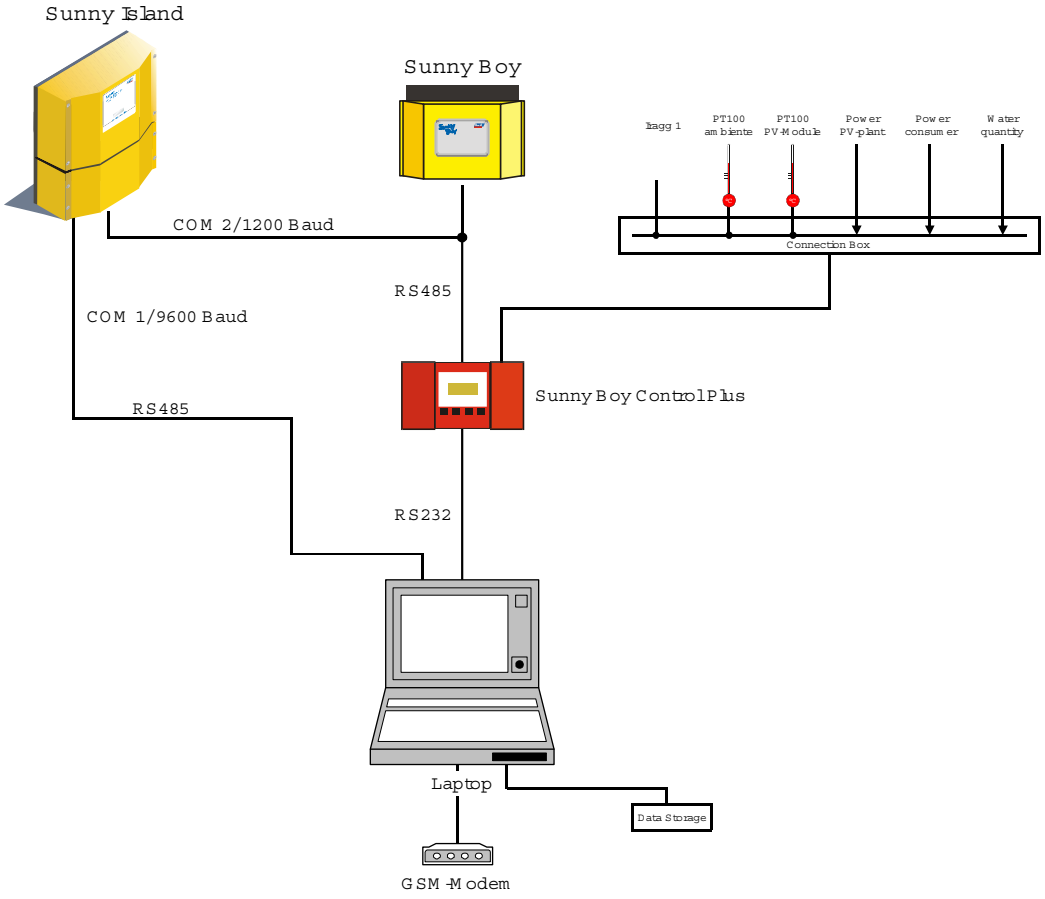



**Abbildung 3.24:** Datenkommunikation mit serieller Schnittstelle

Bitte beachten Sie hierzu auch das Kapitel 8.3!

### 3.7.5 Belegung der COM3-Schnittstelle

Die Serviceschnittstelle COM3 ist ausschließlich als RS232 Schnittstelle verfügbar. Über diese sind Servicearbeiten und notwendige Software-Updates möglich. Um solche Software-Updates durchführen zu können ist ein zusätzliches PC-Programm erforderlich. Tabelle 3.4 zeigt die angegebene Pinbelegung.

| **PIN** | **Signal RS232** |
|---|---|
| 1 | DCD |
| 2 | /RXD (Eingang des Sunny Island) |
| 3 | /TXD (Ausgang des Sunny Island) |
| 4 | DTR (Ausgang des Sunny Island) |
| 5 | GND |
| 6 | DSR (Eingang des Sunny Island) |
| 7 | RTS (Ausgang des Sunny Island) |
| 8 | CTS (Eingang des Sunny Island) |
| 9 | RI |

**Tabelle 3.4:** Belegung Schnittstelle Sunny Island (COM3)

## 3.8 Kommunikationsleitungen im dreiphasigen Inselnetz

In der folgenden Abbildung ist schematisch aufgezeigt, welche Verbindungsleitungen zur Kommunikation für einen komfortablen und störungsfreien Betrieb in einem dreiphasigen Inselnetz möglich sind.

Üblicherweise wird man die Verbindung zwischen COM3 und dem PC nur zeitweilig nutzen. Da es sich bei COM3 um eine RS232-Schnittstelle handelt, kann jeweils immer nur ein Sunny Island mit dem PC verbunden werden.

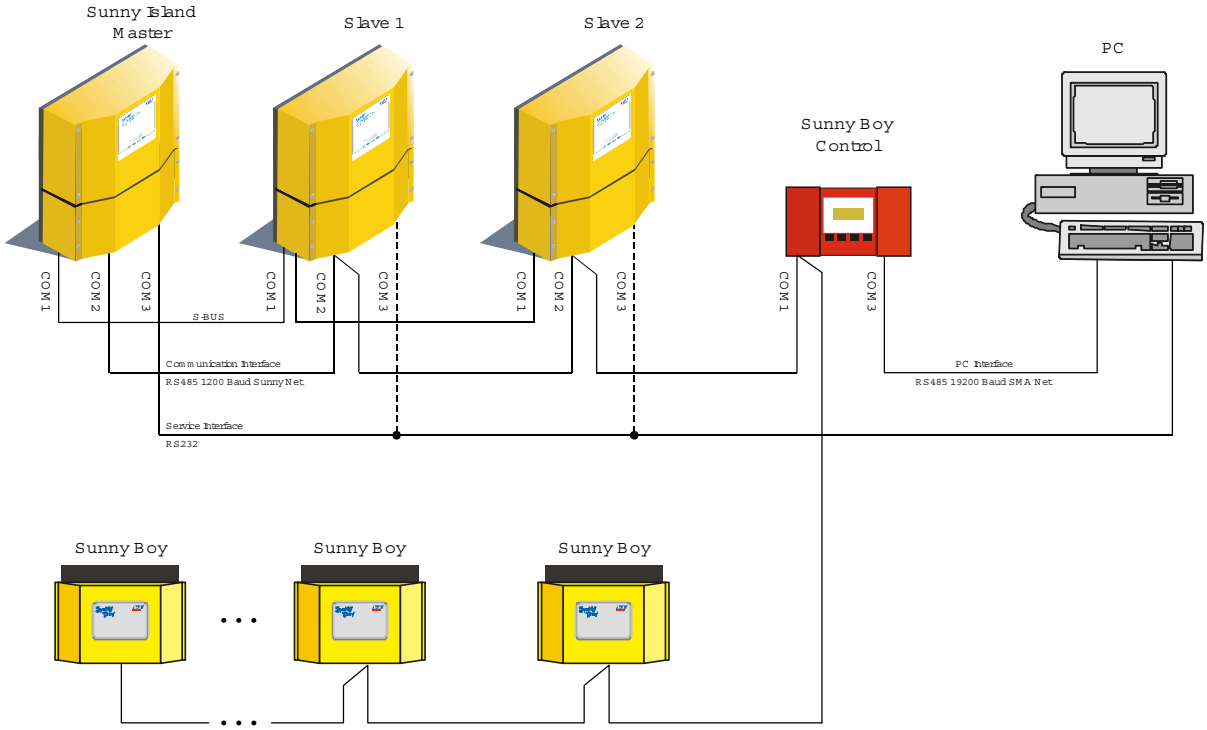



**Abbildung 3.25:** Kommunikationswege im dreiphasigen Inselnetz

Bitte beachten Sie hierzu auch das Kapitel 8.3!

# 4 Hinweise zur Bedienung

Die Bedienung wird über eine Tastatur mit einem achtzeiligen, grafikfähigen Display ermöglicht. Hierüber kann der gesamte Funktionsumfang des Gerätes realisiert und abhängig von der jeweiligen Benutzergruppe (Betreiber oder Installateur) Änderungen vorgenommen werden.

## 4.1 Display und Bedienelemente

Die Bedienung des Sunny Island erfolgt durch die sechs unterhalb des Displays angebrachten Tasten. Ein Display mit acht Zeilen zeigt den Gerätestatus an, gibt Fehlerhinweise aus und zeigt aktuelle Informationen zum Betrieb des Sunny Island an.

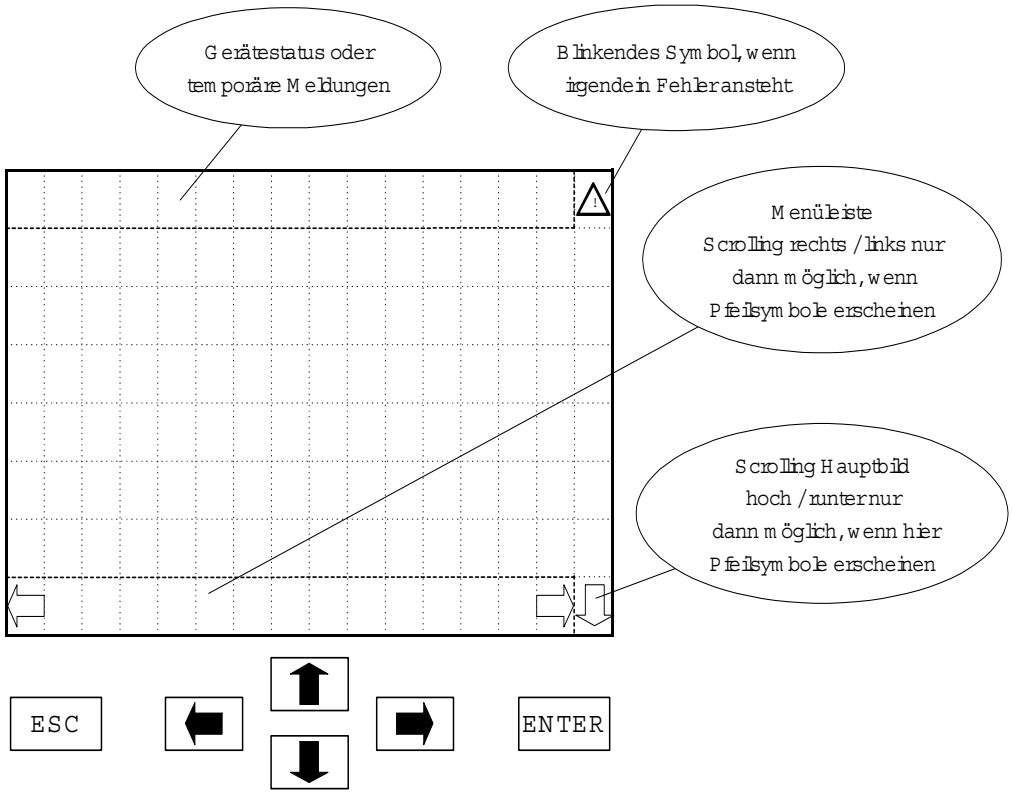



**Abbildung 4.1:** Bedienung des Sunny Island

Da oft mehr als sechszeilige Informationen dargestellt werden, weisen die in der unteren Zeile und rechten Spalte des Displays eingeblendeten Symbole den Benutzer darauf hin, ob noch weitere Zeilen außerhalb des darstellbaren Bereiches verfügbar sind.

| Symbole | Bedeutung |
|---|---|
| ⇩, ⇧ | Weitere Zeilen unter- bzw. oberhalb des Displays (Scrolling Hauptbild) |
| ⇦, ⇨ | Weitere Menüs (Scrolling links, rechts) |

**Tabelle 4.1:** Bedeutung der Hinweis-Symbole

### 4.1.1 Tastenbelegung

Die Bedienung des Sunny Island erfolgt über sechs Bedientasten. Jede Bedientaste ist dabei mit mehreren Funktionen belegt, die in Abhängigkeit vom angewählten Menüpunkt aufgerufen werden (siehe Tabelle 4.2):

| Taste | Funktion |
|---|---|
| **[ ↑ ]** | Zeile nach oben / Wert erhöhen / (Sonderfunktion, s. Kapitel 4.1.2, 4.1.3) |
| **[ ↓ ]** | Zeile nach unten / Wert erniedrigen / (Sonderfunktion, s. Kapitel 4.1.2, 4.1.3) |
| **[ ← ]** | Menüleiste nach links scrollen |
| **[ → ]** | Menüleiste nach rechts scrollen |
| **[ ESC ]** | Funktion abbrechen / beenden / (Sonderfunktion, s. Kapitel 4.1.2, 4.1.3) / <NO> |
| **[ ENTER ]** | Menüpunkt auswählen / Wechsel in den Editiermodus / Eingabe bestätigen / <YES> |

**Tabelle 4.2:** Funktion der Tasten

### 4.1.2 Display-Kontrast

Der Sunny Island ist mit einem Display ausgestattet, das bereits in der Standardeinstellung selbst unter großen Blickwinkeln noch gut ablesbar ist. Ist dennoch eine Änderung des Kontrastes gewünscht, so lässt sich dieser von jedem Menüpunkt aus einstellen. Außerdem kann eine Reinitialisierung des Displays vorgenommen werden, bei der auch der Kontrast wieder auf den Standardwert zurückgesetzt wird.

| Tasten | Funktion / Bedienung |
|---|---|
| **[ ESC ]** +[ ↑ ] | Kontrast schwächer / Display heller (gleichzeitiges Drücken beider Tasten) |
| **[ ESC ]** +[ ↓ ] | Kontrast stärker / Display dunkler (gleichzeitiges Drücken beider Tasten) |
| [ ← ] +[ → ] | Reinitialisierung des Displays, Standardkontrast (gleichzeitiges Drücken beider Tasten) |

**Tabelle 4.3:** Tastenkombination zur Anzeigeeinstellung

### 4.1.3 Rückkehr zur Statusanzeige

Um die Navigation durch die einzelnen Menüs zu erleichtern, ist die „Data"-Statusanzeige (0-1) von jedem Menüpunkt aus durch eine Tastenkombination schnell zu erreichen:

| Tasten | Funktion / Bedienung |
|---|---|
| [ ↑ ] +[ ↓ ] | Rücksprung zur Statusanzeige und Rücksetzen des Passwort-Levels (gleichzeitiges Drücken beider Tasten) |

**Tabelle 4.4:** Tastenkombination zum schnellen Rücksprung zur Statusanzeige

Der Rücksprung zur Statusanzeige erfolgt auch automatisch nach einer Zeit von etwa fünf Minuten ohne Tastenbetätigung.

Beim Auslösen dieser Funktion wird gleichzeitig der Passwort-Level auf „Betreiber" (Level 0) zurückgeschaltet.

### 4.1.4 Editiermodus

Der Editiermodus erlaubt es, Veränderungen an Einstellungen und Parametern vorzunehmen. Sie gelangen in den Editiermodus, indem Sie die **[ ENTER ]** Taste betätigen. Editierbare Parameter werden durch die Tasten **[ ↑ ]**, **[ ↓ ]**, **[ ← ]** und **[ → ]** angewählt.

Im Editiermodus wird der einzustellende oder zu verändernde Parameter invers dargestellt. Wird der zu ändernde Parameter mit **[ ENTER ]** angewählt, kann mit den beiden Pfeiltasten **[ ↑ ]**, **[ ↓ ]** der jeweilige Ziffernwert des Parameters zu höheren bzw. kleineren Werten geändert werden. Bei dreistelligen Parametern sind so z. B. die Einer-, Zehner- und Hunderterstellen einzeln veränderbar. Ein Wechsel in den nächst höheren bzw. tieferen Stellenbereich erfolgt mit den Tasten **[ ← ]** bzw. **[ → ].**

Mit der Taste **[ ENTER ]** können Sie die Veränderungen übernehmen oder mit der **[ ESC ]** Taste verwerfen.

Bei einigen Menüpunkten werden Sie gefragt, ob Sie die Auswahl mit <JA> oder <NEIN> beantworten wollen. Drücken Sie in diesem Fall **[ ENTER ]** für <JA> und **[ ESC ]** für <NEIN>.

## 4.2 Menüstruktur

Um ein versehentliches Ändern von entscheidenden Geräteeinstellungen durch den Betreiber zu verhindern, sind Menüs, in denen solche Parameter verändert werden können, nur nach Eingabe des Installateurpasswortes erreichbar. Diese geschützten Menüs sind in Abbildung 4.2 grau hinterlegt.

**Einstellungen und Veränderungen an Systemparametern dürfen nur von besonders geschultem Personal vorgenommen werden!**

Die mit weißem Hintergrund dargestellten Menüs sind auch vom Betreiber ohne Passwort aufrufbar. Über sie findet die Bedienung und Überwachung des Sunny Island und der durch ihn gesteuerten Anlagenkomponenten im alltäglichen Betrieb statt.

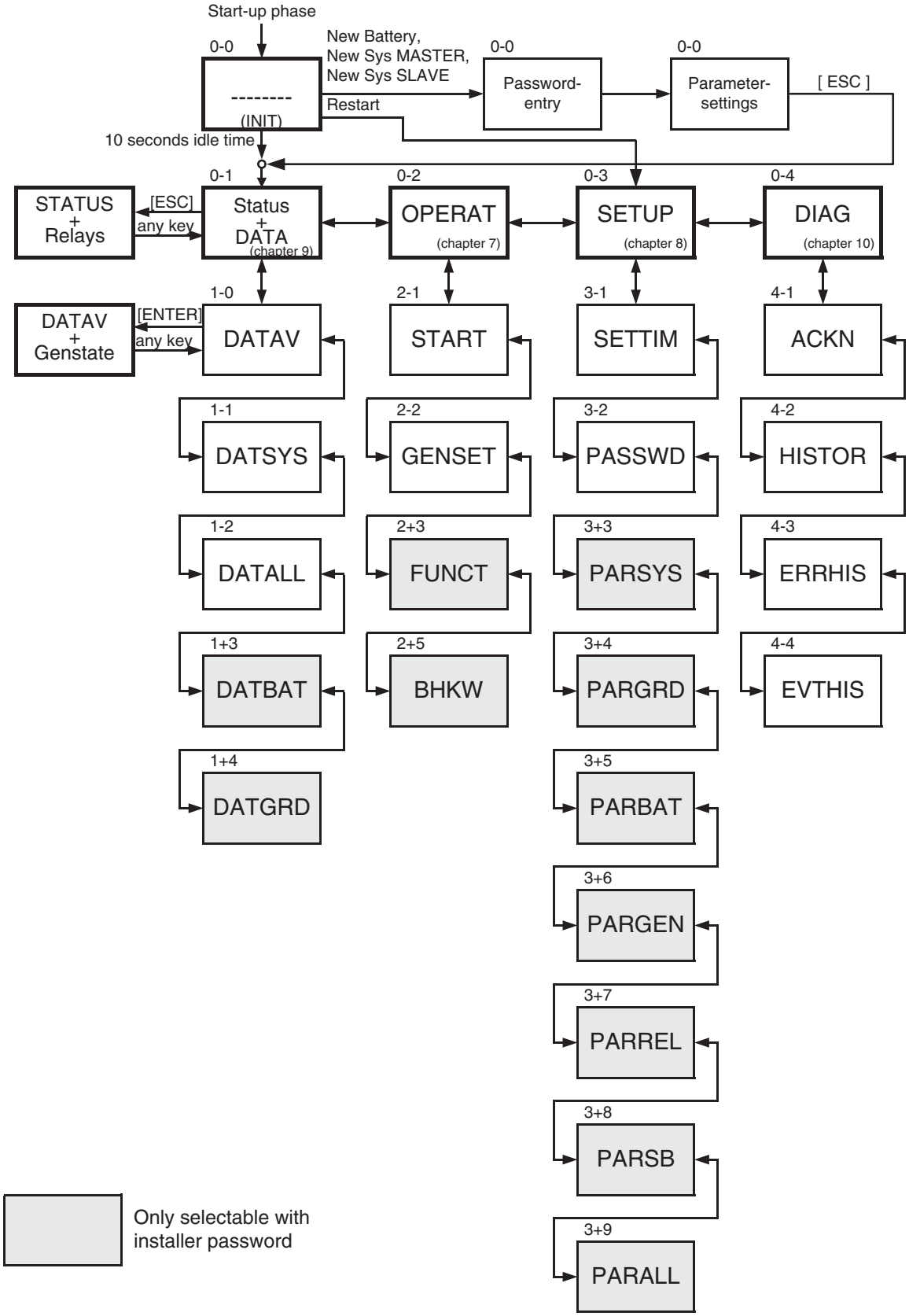



**Abbildung 4.2:** Menüstruktur

Wie zu erkennen ist, gliedert sich der Menübaum in die folgenden Hauptzweige:

| Menü-zweig | Beschreibung |
|---|---|
| **DATA** | Anzeige der wichtigsten Betriebsdaten als Übersicht; Anzeige der Systemmesswerte |
| **OPERAT** | Sunny Island Bedienfunktionen; Generator-Einstellungen |
| **SETUP** | Einstellungsmöglichkeiten für Daten und Parameter |
| **DIAG** | Hinweise zur Fehlerdiagnose und -behebung; Status- und Fehler-Historie |

**Tabelle 4.5:** Inhalt der vier Menüzweige

Die einzelnen in Abbildung 4.2 dargestellten Menüs werden in den Kapiteln 7 bis 10 ausführlich beschrieben.

# 5 Erstinbetriebnahme des Sunny Island

Nachdem das Gerät gemäß Kapitel 3 installiert wurde, kann die Erstinbetriebnahme des Sunny Island erfolgen. Hierzu müssen zunächst die drei mitgelieferten Batterien in die Batteriehalter im Klemmenbereich des Sunny Island eingelegt werden. Die richtige Ausrichtung der Batterien ist jeweils in den einzelnen Haltern dargestellt.

Vergewissern Sie sich, dass sowohl die DC-Sicherungen F1 als auch die AC-Sicherungen F2 des Sunny Island noch ausgeschaltet sind.

Schalten Sie nun zunächst den Sicherungs-Lasttrennschalter – falls vorhanden – an Ihren Bleibatterien ein (vgl. Kapitel 3.4.2) und danach die DC-Sicherung des Sunny Island. Es ertönt ein kurzer Signalton, die Displaybeleuchtung des Sunny Island wird eingeschaltet und es erscheint die Meldung „START FIRMWARE“. Während der nun folgenden Anlaufphase des Gerätes werden nacheinander folgende Meldungen angezeigt:

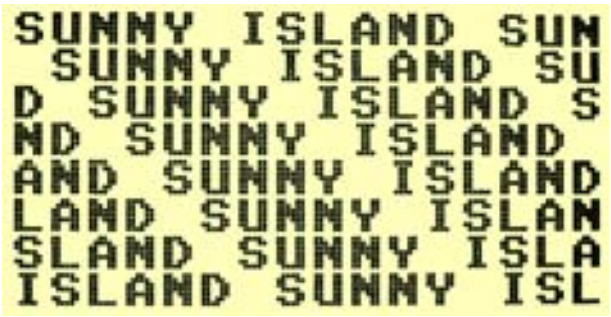



**Abbildung 5.1:** Anlaufphase des Sunny Island

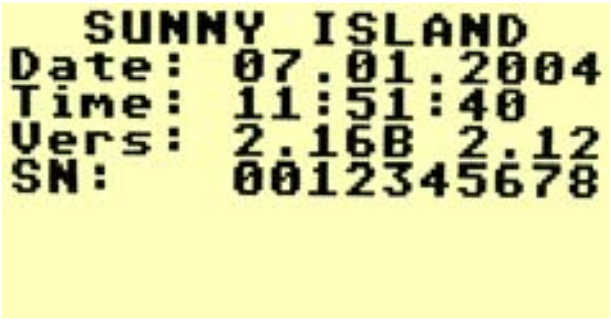



**Abbildung 5.2:** Systemmeldung des Sunny Island

Nach weiteren 2 Sekunden erscheint das Startmenü (siehe Abbildung 5.3). Sollte sich Ihr Sunny Island mit anderen Hinweisen als den abgebildeten melden, notieren Sie sich diese bitte. Schalten Sie in diesem Fall das Gerät wieder aus und setzen Sie sich mit der SMA-Hotline (siehe Kapitel 21) in Verbindung.

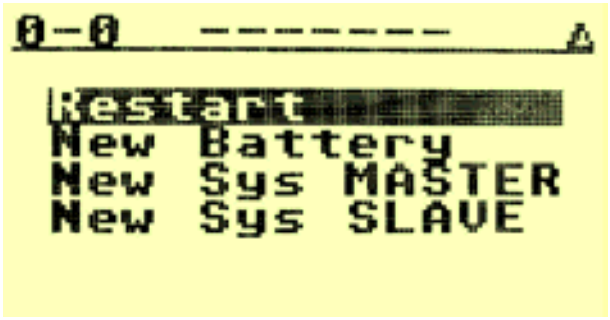



**Abbildung 5.3:** Menü „INIT“ (0-0)

Bei der in Abbildung 5.3 dargestellten Auswahl betätigen Sie nun bitte keine der Tasten, sondern warten etwa 10 Sekunden.

Erfahrene Anwender können hier auch durch rechtzeitiges Bestätigen von „Restart“ mit **[ ENTER ]** die nun folgende Menüanwahl überspringen und direkt die Menüzweigauswahl „SETUP“ (0-3, s.w.u.) erreichen.

Es erscheint die Anzeige:

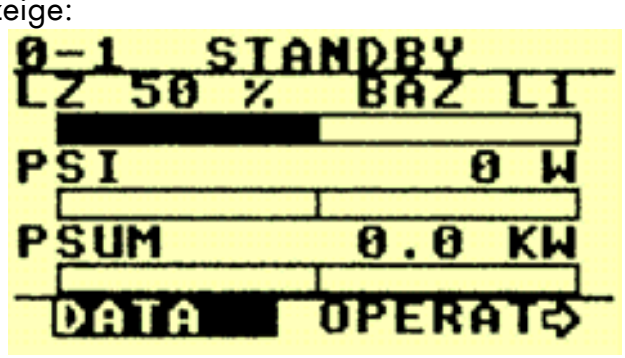



**Abbildung 5.4:** Status / Menüzweigauswahl „DATA“ (0-1)

Durch zweimaliges Drücken der **[ ➔ ]** - Taste gelangen Sie zur Menüzweigauswahl „SETUP“ (0-3) und nach zweimaligem Drücken der **[ ENTER ]** -Taste in das Menü „SETTIM“ (3-1). Stellen Sie dort, wie in Kapitel 4.1.4 beschrieben, das aktuelle Datum und die Uhrzeit ein.

Dieser Schritt ist eine notwendige Vorbereitung, um dem Installateur eine korrekte Passworteingabe zu ermöglichen.

Verlassen Sie abschließend das Menü „SETTIM“ (3-1) indem Sie **[ ESC ]** drücken. Schalten Sie den Sunny Island nun wieder mit der DC-Sicherung aus. Jetzt kann der Installateur die in den folgenden Kapiteln beschriebene Konfiguration vornehmen.

Als Installateur können Sie den für eine erste Konfiguration erforderlichen Neustart auch auslösen, ohne den Sunny Island auszuschalten. Dazu müssen Sie zunächst das Installateurpasswort im Menü „PASSWD“ (3-2) eingeben und danach im Menü „FUNCT“ (2+3) den Menüpunkt „Restart“ bestätigen. Das Aus- und Wiedereinschalten dürfte jedoch in der Regel die unkompliziertere Variante sein.

# 6 Konfiguration

Der Sunny Island wird besonders in solchen Inselnetzen Verwendung finden, die modular strukturiert sind. Mit der Komplexität eines derartigen Inselnetzes steigt aber auch die Anzahl der Einstellungen, die am Sunny Island vorgenommen werden müssen, um ein optimales Betriebsverhalten zu erreichen.

**Die Konfiguration des Sunny Island muss mit großer Sorgfalt erfolgen. Durch falsche oder unterlassene Einstellungen können sowohl der Sunny Island als auch angeschlossene Anlagenkomponenten Schaden nehmen! Jede Konfiguration des Sunny Island muss daher vom Installateur oder einer anderen sachkundigen Person durchgeführt werden.**

Wegen der besseren Übersicht wird zwischen drei Gründen für eine Konfiguration unterschieden:

1. Der Sunny Island wurde noch nie auf die Anlage angepasst, in der er installiert ist. Dies trifft zum Beispiel bei einer Neuinstallation oder in den Fällen zu, in denen viele Komponenten gleichzeitig aus der Anlage entfernt oder in die Anlage eingefügt wurden.
   In diesem Fall muss zunächst eine grundsätzliche Konfiguration über den Menüpunkt „New Sys MASTER" bzw. „New Sys SLAVE" im Menü „INIT" (0-0) nach dem Einschalten des Sunny Island vorgenommen werden. Dieser Punkt schließt die notwendigen Einstellungen, die die angeschlossene Batterie betreffen, mit ein.
2. Die an den Sunny Island angeschlossene Bleibatterie wurde ersetzt oder modifiziert. In diesem Fall muss zunächst eine grundsätzliche Konfiguration über den Menüpunkt „New Battery" im Menü „INIT" (0-0) nach dem Einschalten des Sunny Island vorgenommen werden.
3. Zur Betriebsoptimierung sollen einige Einstellungen eines bereits konfigurierten Sunny Island geändert werden.
   Dies kann praktisch jederzeit in den entsprechenden Menüs erfolgen. Hierzu muss in der Regel aber zunächst das Passwort für den „Level: 1" (Installateur) im Menü „PASSWD" (3-2) eingegeben werden.

**Parameteränderungen sollten möglichst immer im Standby-Modus vorgenommen werden, da sich sonst unmittelbar nach dem Drücken von [ ENTER ] auch die zugehörigen Betriebswerte entsprechend ändern können. Fehlerhafte Eingaben sind dann nicht mehr schnell genug zu korrigieren und können zu Schäden in der Anlage führen!**

Die durchgeführten Einstellungen bleiben auch dann erhalten, wenn der Sunny Island ausgeschaltet wird. Sie müssen also z. B. auch nach einem Batteriewechsel nicht sämtliche Anlageneinstellungen neu eingeben.

In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen Konfigurations-Prozeduren ausführlich beschrieben.

## 6.1 Erstkonfiguration (“New System”)

Die erste Konfiguration des Sunny Island in einer neuen oder wesentlich geänderten Anlage sollte durch Anwahl des entsprechenden Menüpunktes im Menü „INIT“ (0-0) erfolgen. Hierfür benötigen Sie das Passwort für den „Level: 1“ (Installateur).

### 6.1.1 "Master" oder einzelner Sunny Island ("New Sys Master")

Um einen Sunny Island zu konfigurieren, der als einziger Sunny Island in einem Inselnetz ist oder ein "Master" in einem System ist (z. B. in einem dreiphasigen System oder in einem einphasigen System mit mehreren Sunny Island (siehe Kapitel 11.6)) wählen Sie bitte "New Sys Master" im entsprechenden Menü (wie in Kapitel 5 beschrieben) und drücken Sie **[Enter].** Geben Sie dann das Installateurspasswort (Level: 1) ein.

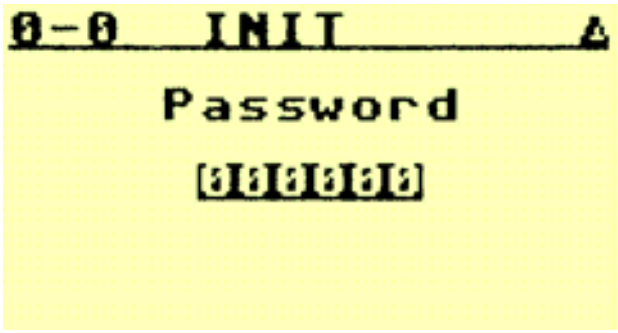



**Abbildung 6.1:** Anzeige zur Passworteingabe

Bereits nach der korrekten Eingabe des Passwortes werden alle Einstellungen und bis zu diesem Zeitpunkt adaptiv ermittelte Werte des Sunny Island mit Standard-Werten überschrieben!

Nach der Eingabe des Passwortes gelangen Sie in ein Menü, in dem ausgewählte, wesentliche den "System-Master" betreffenden Parameter zur Batterie, dem angeschlossenen Generator und der Art des Inselnetzes einzustellen sind, damit ein ordnungsgemäßer Betrieb gewährleistet werden kann.

| Parameter | Vor-einstellung | Beschreibung |
|---|---|---|
| 310_Auto Start | 0 | Zahl der Autostart Versuche innerhalb einer Stunde (0: Autostart aus). Nach einer Stunde wird der Zähler zurückgesetzt.<br>Autostart bedeutet, dass der Sunny Island ca. 10 Sekunden nach einem Abschalten (z. B. durch einen Fehler) neu startet.<br>Außerdem startet der Sunny Island automatisch, wenn der Autostart aktiviert ist und die DC-Spannung angeschaltet wurde.<br>**ACHTUNG:**<br>Der Sunny Island führt die hier angegebene Anzahl von Autostarts nach Ablauf einer Stunde jeweils erneut durch.<br>Soll der Batterieschonbetrieb genutzt werden, darf dieser Parameter nicht auf Null gesetzt sein (siehe Parameter "535_State Stop T" für detaillierte Informationen). |
| 401_Phase Mode | 1Phs_Single | 1Phs_Single: einphasiger Betrieb, Batteriewechselrichter ist das einzige Gerät<br>1Phs_Psingle: einphasiger Parallelbetrieb mit einer Batterie pro Gerät. (Netz und Generator ist nicht möglich!)<br>1Phs_Mstr2: einphasiger Parallelbetrieb mit zwei Geräten und einer Batterie, Gerät ist Master<br>1Phs_Mstr3: einphasiger Parallelbetrieb mit drei Geräten und einer Batterie, Gerät ist Master<br>1Phs_Slv2: einphasiger Parallelbetrieb mit zwei oder drei Geräten und Batterie, Gerät ist Slave 2 |

| Parameter | Vor-einstellung | Beschreibung |
|---|---|---|
| | | 1Phs_Slv3: einphasiger Parallelbetrieb mit drei Geräten und einer Batterie, Gerät ist Slave3<br>3Phs_Mstr1Set: dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Master (L1)<br>3Phs_parallel: dreiphasiger Betrieb im droop mode (siehe Kapitel 11.7.2 und 11.7.3), Gerät ist Master (L1)<br>3Phs_Slv1L2: dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Slave (L2)<br>3Phs_Slv1L3: dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Slave (L3) |
| 647_ClustMode | Off | Off: Dem Sunny Island kommt keine besondere Funktion zu.<br>SupMstr: Der "Super Master" ist der Sunny Island, der die Aufgabe hat, die anderen Cluster des Systems sowie einen ggf. vorhandenen Generator zu steuern und überwachen.<br>ClstMstr: Der Sunny Island ist der Master eines sekundären Clusters und wird von einem "Super Master" (der sich in einem anderen Cluster befindet) gesteuert und überwacht.<br>Reptr: Der Sunny Island ist der Slave, an dessen COM2 Port ein anderer Cluster angeschlossen ist. |
| 501_Cbat nom | 350 Ah | 10-stündige Nennkapazität der Batterie (C10). Diese ist immer entsprechend Herstellerangabe einzugeben, auch bei bereits gealterten Batterien!<br>Sollte vom Hersteller keine 10-stündige Kapazität angegeben werden, sollte die Angabe gewählt werden, die der 10-stündigen Kapazität am nächsten liegt. |
| 502_Bat Type | Lead acid | Bleibatterie mit …<br>Gel: … in Gel gebundenem Elektrolyten<br>Fleece: … in Vlies gebundenem Elektrolyten<br>Lead acid: … flüssigem Elektrolyten |
| 503_Ubat nom | 60.0 V | Batterienennspannung. |
| 504_Ubat min | 51 | Min. zulässige Batteriespannung |
| 505_Ubat max | 84 | Max. zulässige Batteriespannung |
| 506_acid density | 1.24 kg/l | Nennsäuredichte des Elektrolyten, sollte entsprechend der Herstellerangaben eingegeben werden, um deren adaptive Bestimmung durch den Sunny Island zu beschleunigen. |
| 509_Tbat max | 40 | Maximal zulässige Batterietemperatur |

| Parameter | Vor-einstellung | Beschreibung |
|---|---|---|
| 511_Bat Fan | Not installed | Batterieraumlüfter installiert (nur für Bleibatterien mit flüssigem Elektrolyten)<br>Not installed — Nicht installiert<br>Installed — Installiert |
| 512_Acid Pump | Not installed | Nur für Bleibatterien mit flüssigem Elektrolyten:<br>Not installed — Elektrolyt-Umwälzpumpe nicht installiert<br>Installed — Elektrolyt-Umwälzpumpe installiert<br>Wenn "Installed ausgewählt wurde, wird die Elektrolyt-Umwälzpumpe in Abhängigkeit der Parameter 513 bis 516 eingeschaltet. Unabhängig von diesen Einstellungen findet am Tag aber mindestens eine, maximal 9 Umwälzungen statt. |
| 602_GenSet type | None | None: Kein Generator im Inselnetz vorhanden<br>Grid forming: Generator ist netzbildend<br>Mains: Sunny Island wird am EVU-Netz betrieben<br>BHKW-Mains: Sunny Island wird zusammen mit dem Ecopower BHKW und am EVU-Netz betrieben<br>BHKW-Island: Sunny Island wird nur zusammen mit dem Ecopower BHKW betrieben<br>Mains form: Sunny Island wird zusammen mit einem netzbildenden Generator und dem EVU-Netz betrieben<br>fast Grid form: Generator ist netzbildend und es wird unterbrechungsfrei zwischen Generator und Sunny Island umgeschaltet (gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig)<br>fast Mains: Sunny Island wird am EVU-Netz betrieben, und es kann unterbrechungsfrei vom Sunny Island als Netzbildner aufs EVU-Netz umgeschaltet werden (gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig).<br>fast Mains form: Sunny Island wird zusammen mit einem netzbildenden Generator und einem EVU-Netz betrieben. Die Umschaltung erfolgt unterbrechungsfrei (gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig)<br>DroopGen: Der Sunny Island arbeitet mit einem Droop-fähigen Generator in der Betriebsart Droop.<br>DroopMains: Der Sunny Island arbeitet mit dem öffentlichen Netz in der Betriebsart Droop.<br>DrpGenMains: Der Sunny Island arbeitet mit einem Droop-fähigen Generator und dem öffentlichen Netz in der Betriebsart Droop.<br>BHKW-Isl-Therm: Der Sunny Island arbeitet mit einem ecopower |

| Parameter | Vor-einstellung | Beschreibung |
|---|---|---|
| | | BHKW zusammen. Im Gegensatz zu der Betriebsart "BHKW-Island", schaltet der Sunny Island das BHKW nicht ab, auch wenn keine elektrische Leistung mehr benötigt wird. Das heißt, dass das ecopower BHKW so viel thermische Energie produzieren kann, wie benötigt wird. |
| 603_GenSet Inte | None | 0: None: kein Generatorstart durch Sunny Island<br>1: Typ 1: Autostart, Relais K1+K2<br>2: Typ 2: 3 Kontakte Run / Start, Relais K1, K2, K6<br>3: Typ 3: 3 Kontakte Start / Stop, Relais K1, K2, K6<br>4: EcoPower Ecopower BHKW<br>(s. Kapitel 16 Startphasenfolge bei unterschiedlichen Generatortypen) |
| 604_GenSet Ctrl | OFF | Der Sunny Island reduziert seinen Eingangsstrom im Ladebetrieb (RUN_I) ...<br>OFF: ... nicht<br>F_MAINS: ... als Funktion der Generatorfrequenz (siehe "407_Fext nom")<br>I_GEN: ... als Funktion des Generatorstroms (Stromwandler erforderlich, siehe Kapitel 3.4.5)<br>BOTH: ... als eine Funktion der Generatorfrequenz (siehe "407_Fext nom") und des Generatorstroms (Stromwandler erforderlich, siehe Kapitel 3.4.5) |
| 605_GenStRetr | 3 | Maximale Anzahl der Versuche, um den Generator zu starten, bevor der Status „Fail Locked" erreicht wurde (siehe auch Parameter 618). Wenn der Generator die minimale Laufzeit erreicht hat, wird der Zähler zurück gesetzt. |
| 606_CurTrfRatio | 5 A/5A | Übersetzungsverhältnis des Stromwandlers |
| 607_Igen max | 0 A | Maximaler Generatorstrom (pro Phase),<br>Gilt nur, wenn "604_GenSet Ctrl" dementsprechend eingestellt ist. |
| 645_RevPower | -0,5 kW | Generator Rückleistungsschutz:<br>Fällt die Leistung, die der Generator liefert, unter diesen Wert, wird der Generator abgetrennt. |

| Parameter | Vor-einstellung | Beschreibung |
|---|---|---|
| 701_Man K1 | OFF | Betriebsmodus des Relais K1<br>OFF: Relais K1 ist aus<br>ON: Relais K1 ist an<br>AUTO: Der Sunny Island kontrolliert das Relais K1 automatisch.<br>RUN: Das Relais ist nur an, wenn der Sunny Island in Betrieb ist.<br>RUN_U: Das Relais ist nur an, wenn der Sunny Island der netzbildende Wechselrichter ist.<br>RUN_I: Das Relais ist nur an, wenn sich der Sunny Island im netzgeführten Betrieb befindet.<br>HD_CTRL: Das Relais ist während des Übergangs vom netzbildenden zum netzgeführten Betrieb an.<br>TK_CTRL: Das Relais ist während des Übergangs vom netzgeführten zum netzbildenden Betrieb an.<br>HDTK_CTRL: Das Relais ist an während jeden Transfers zwischen netzgeführtem und netzbildendem Betrieb oder umgekehrt.<br>GEN_MANU: Das Relais schaltet nur an, wenn der Generator vor dem Sunny Island gestartet wurde.<br>LOAD: Das Relais schaltet in Bezug auf die Auslastung an (siehe auch Parameter 625 bis 630). |
| 702_Man K2 | OFF | Betriebsmodus des Relais K2 (für Details siehe 701) |
| 703_Man K3 | OFF | Betriebsmodus des Relais K3 (für Details siehe 701) |
| 704_Man K4 | OFF | Betriebsmodus des Relais K4 (für Details siehe 701) |
| 705_Man K5 | OFF | Betriebsmodus des Relais K5 (für Details siehe 701) |
| 706_Man K6 | OFF | Betriebsmodus des Relais K6 (für Details siehe 701) |
| 707_Man K7 | OFF | Betriebsmodus des Relais K7 (für Details siehe 701) |
| 708_Man K8 | OFF | Betriebsmodus des Relais K8 (für Details siehe 701) |
| 712_K1 On t1 | N4 | Ist dieser Batteriestatus erreicht, schaltet K1 an.<br>(siehe Kapitel 2.2.2) |
| 713_K1 Off t1 | N1 | Ist dieser Batteriestatus erreicht, schaltet K1 aus.<br>(siehe Kapitel 2.2.2) |

| Parameter | Vor-einstellung | Beschreibung | |
|---|---|---|---|
| 801_Sunny Boys | Not installed | Not installed: | Sunny Island regelt Sunny Boys nicht ab. |
| | | Installed: | Sunny Island regelt Sunny Boys über COM2 ab. |
| | | Inst. Mains: | Sunny Island regelt Sunny Boys nur dann (über COM2) ab, wenn sie nicht ins öffentliche Netz einspeisen. |
| | | Frequency | Im Betriebsmodus RUN_U regelt der Sunny Island die Sunny Boys durch Frequenzerhöhungen ab (abhängig von der Firmware des Sunny Boy). |

**Tabelle 6.1:** Einzugebende Parameter bei Konfiguration über „New System“

Bleibatterien mit flüssigem Elektrolyten werden auch als geschlossen (non VARLA) bezeichnet, während es sich bei als verschlossen (VARLA, VAlve Regulated Lead Acid) oder wartungsfrei gekennzeichneten Batterien in der Regel um Gel- oder Vlies-Batterien handelt.

Anfangs, beim Start mit "New Sys Master" oder "New Battery", wird der Batterieladezustand auf L1 gesetzt und wird sich bis zu einer Normalladung nicht verändern. In Anlagen, die nur mit Photovoltaikwechselrichtern gespeist werden kann dies mehrere Tage dauern.
Des weiteren wird der angezeigte Ladezustand für einige Zeit nicht über 90 % steigen bis der Sunny Island sich anhand des Batterieverhaltens kalibriert hat.
Dieses Verhalten ist normal und stellt keinen Grund zur Besorgnis dar.

Bei einem dreiphasigen System muss ein Sunny Island als Master (3Phs_Mstr1Set) und die beiden anderen als Slave (3Phs_Slv1L2 bzw. 3Phs_Slv1L3) eingestellt werden. Die Einstellung bei anderen Systemverschaltungen (z. B. „einphasig parallel“) erfolgt sinngemäß.

Erst nach Eingabe aller Parameter kann dieses Menü mit **[ ESC ]** wieder verlassen werden (vgl. Abbildung 4.2). Überprüfen Sie nun anhand von Kapitel 8 und 17, ob weitere Einstellungen zur Anpassung an das Inselnetz notwendig oder sinnvoll sind und führen Sie diese, wie dort beschrieben, durch.

War dieser Sunny Island das einzige oder das letzte zu konfigurierende Gerät in der Anlage, können Sie nun die AC-Sicherung (F2) aller Sunny Islands im System einschalten.

Es wird empfohlen, alle Verbraucher im System ausgeschaltet zu lassen, bis der Batterieladezustand N1 erstmalig erreicht wurde (der Batterieladezustand (BAZ) wird in mehreren Menüs dargestellt, für Details siehe Kapitel 9).

Jetzt können Sie den unteren Gerätedeckel anschrauben, nachdem Sie dessen PE-Kabel wieder angeschlossen haben.

Ein AC-Netz steht erst zur Verfügung, wenn der Sunny Island im Menü „START“ (2-1) in den Betriebsmodus „RUN_U“ gesetzt wird (siehe Kapitel 7.1).

## 6.1.2 "Slave" Sunny Island ("New Sys SLAVE")

Um einen Sunny Island, der für den Betrieb als "Slave" in einer Anlage (z. B. in einer dreiphasigen Anlage oder in einer einphasigen Anlage mit mehreren Sunny Islands (siehe Kapitel 11.6)) vorgesehen ist, wählen Sie mit den Pfeiltasten "New Sys Slave" im entsprechenden Menü (wie in Kapitel 5 beschrieben) aus und be-stätigen Sie Ihre Eingabe mit **[ ENTER ]**. Geben Sie jetzt das Passwort für „Level: 1" (Installateur) ein (siehe Abbildung 6.1).

Sobald Sie das Passwort korrekt eingegeben haben, werden alle bis hierhin aufgezeichneten Einstellungen und Werte wieder auf die Werkseinstellungen zurück gesetzt.

Nachdem Sie das Passwort eingegeben haben, gelangen Sie in ein Menü, in dem Sie die erforderlichen, Slave-spezifischen Parameter setzen können. Da die Hauptkontrollfunktionen von dem "Master" übernommen werden, bleiben nur noch die folgenden Parameter übrig, die beim „Slave" gesetzt werden müssen:

| **Parameter** | **Vor-einstellung** | **Beschreibung** | |
|---|---|---|---|
| 401_Phase Mode | 1Phs_Single | 1Phs_Single: | einphasiger Betrieb, Wechselrichter ist das einzige Gerät |
| | | 1Phs_Psingle: | einphasiger Parallelbetrieb mit einer Batterie pro Gerät.<br>(Netz und Generator ist nicht möglich!) |
| | | 1Phs_Mstr2: | einphasiger Parallelbetrieb mit zwei Geräten und einer Batterie, Gerät ist Master |
| | | 1Phs_Mstr3: | einphasiger Parallelbetrieb mit drei Geräten und einer Batterie, Gerät ist Master |
| | | 1Phs_Slv2: | einphasiger Parallelbetrieb mit zwei oder drei Geräten und Batterie, Gerät ist Slave2 |
| | | 1Phs_Slv3: | einphasiger Parallelbetrieb mit drei Geräten und einer Batterie, Gerät ist Slave3 |
| | | 3Phs_Mstr1Set: | dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Master (L1) |
| | | 3Phs_parallel: | dreiphasiger Betrieb im droop mode (siehe Kapitel 11.7.2 und 11.7.3), Gerät ist Master (L1) |
| | | 3Phs_Slv1L2: | dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Slave (L2) |
| | | 3Phs_Slv1L3: | dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Slave (L3) |
| 504_Ubat min | 51 V | mindestens zulässige Batteriespannung | |
| 505_Ubat max | 84 V | maximal zulässige Batteriespannung | |

| Parameter | Vor-einstellung | Beschreibung |
|---|---|---|
| 604_GenSet Ctrl | OFF | Der Sunny Island reduziert seinen Eingangsstrom im Ladebetrieb (RUN_I) ...<br>OFF: ... nicht<br>F_MAINS: ... als Funktion der Generatorfrequenz (siehe "407_Fext nom")<br>I_GEN: ... als Funktion des Generatorstroms (Stromwandler erforderlich, siehe Kapitel 3.4.5)<br>BOTH: ... als eine Funktion der Generatorfrequenz (siehe "407_Fext nom") und des Generatorstroms (Stromwandler erforderlich, siehe Kapitel 3.4.5) |
| 606_CurTrfRatio | 5 A/5A | Übersetzungsverhältnis des Stromwandlers |
| 647_ClustMode | Off | Off: Dem Sunny Island kommt keine besondere Funktion zu.<br>SupMstr: Der Sunny Island ist der "Super Master", der die Aufgabe hat, die anderen Cluster des Systems und den Generator zu steuern und zu überwachen.<br>ClstMstr: Der Sunny Island ist der Master eines sekundären Clusters und wird von einem „Super Master" (der sich in einem anderen Cluster befindet) gesteuert und überwacht.<br>Reptr: Der Sunny Island ist der Slave an dessen COM2 Port ein anderer Cluster angeschlossen ist. |
| 702_Man K2 | OFF | Betriebsmodus des Relais K2 (für Details siehe 701) |
| 703_Man K3 | OFF | Betriebsmodus des Relais K3 (für Details siehe 701) |

**Tabelle 6.2:** Zu setzende Parameter bei "New Sys SLAVE"

In einem dreiphasigen System muss ein Sunny Island als Master (3Phs_Mstr1Set) und die zwei anderen als Slaves (3Phs_Slv1L2 und 3Phs_Slv1L3) eingeteilt werden. Entsprechendes gilt für vergleichbare Verschaltungsmöglichkeiten (z. B. einphasiger Parallelbetrieb).

Nachdem Sie alle Parameter überprüft haben, können Sie dieses Menü verlassen, indem Sie **[ ESC ]** drücken (siehe Abbildung 4.2). Überprüfen Sie anschließend anhand der Kapitel 8 und 17, ob die zusätzlichen Einstellungen für die Einbindung ins Inselnetz notwendig oder sinnvoll sind.

Wenn Sie den letzten Sunny Island im System konfiguriert haben, schalten Sie die AC-Sicherungen (F2) aller Sunny Islands in der Anlage an.

Befestigen Sie die untere Abdeckung des Sunny Islands am Gerät, achten Sie darauf, dass Sie die PE Verbindung wieder herstellen.

Alle "Slave" Sunny Islands werden von dem zugeordneten "Master" kontrolliert. Solange der „Master" Sunny Island noch nicht gestartet wurde, werden daher auch die anderen Sunny Island noch kein Netz bilden.

Wurde ein Sunny Island als "Slave" konfiguriert, übernimmt er die Systemzeit von dem "Master".

## 6.2 Konfiguration nach Batteriewechsel („New Battery“)

Die durch einen Bleibatteriewechsel erforderliche Neu-Konfiguration des Sunny Island muss durch Anwahl des Menüpunktes „New Battery“ im Menü „INIT“ (0-0) erfolgen. Hierfür benötigen Sie das Passwort für den „Level 1“ (Installateur).

Nach dem Einschalten der DC-Sicherung des Sunny Island gelangen Sie – nach dem bereits aus Kapitel 5 bekannten Ablauf – zum Menü „INIT“ (0-0), in welchem Sie nun den Menüpunkt „New Battery“ mit den Pfeiltasten auswählen und mit **[ ENTER ]** bestätigen können. Geben Sie nun das Passwort für den „Level 1“ (Installateur) ein.

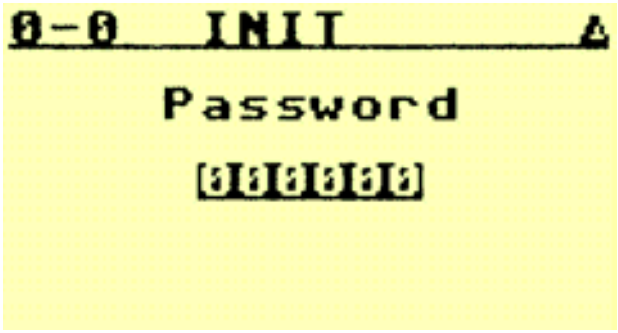



**Abbildung 6.2:** Anzeige zur Passworteingabe

Im Gegensatz zur Konfiguration über „New Sys MASTER“ bzw. „New Sys SLAVE“ werden hier nach der korrekten Eingabe des Passwortes nur diejenigen Einstellungen des Sunny Island zurückgesetzt, die die Batterie betreffen.

Nach der Eingabe des Passwortes gelangen Sie in ein Menü, in dem ausgewählte, wesentliche Parameter zu der geänderten Batterie einzustellen sind.

| Parameter | Vor-einstellung | Beschreibung |
|---|---|---|
| 501_Cbat nom | 350 Ah | 10-stündige Nennkapazität der Batterie (C10). Diese ist immer entsprechend Herstellerangabe einzugeben, auch bei bereits gealterten Batterien!<br>Sollte vom Hersteller keine 10-stündige Kapazität angegeben werden, sollte die Angabe gewählt werden, die der 10-stündigen Kapazität am nächsten liegt. |
| 502_Bat Type | Lead acid | Bleibatterie mit ...<br>Gel: ... in Gel gebundenem Elektrolyten<br>Fleece: ... in Vlies gebundenem Elektrolyten<br>Lead acid: ... flüssigem Elektrolyten |
| 503_Ubat nom | 60.0 V | Batterienennspannung. In der Regel ist hier 60 V einzustellen. Ausnahmen siehe Kapitel 2.2.3. |
| 504_Ubat min | 51 V | Minimal zulässige Batteriespannung |
| 505_Ubat max | 84 V | Maximal zulässige Batteriespannung |
| 506_acid density | 1.24 kg/l | Nennsäuredichte des Elektrolyten, sollte entsprechend der Herstellerangaben eingegeben werden, um deren adaptive Bestimmung durch den Sunny Island zu beschleunigen. |
| 509_Tbat max | 40 °C | Maximal zulässige Batterietemperatur |

**Tabelle 6.3:** Einzugebende Parameter bei Konfiguration über „New Battery“

Bleibatterien mit flüssigem Elektrolyten werden auch als geschlossen (non VARLA) bezeichnet, während es sich bei als verschlossen (VARLA, **VA**lve **R**egulated **L**ead **A**cid) oder wartungsfrei gekennzeichneten Batterien in der Regel um Gel- oder Vlies-Batterien handelt.

Anfangs, beim Start mit "New Sys Master" oder "New Battery" wird der Batterieladezustand auf L1 gesetzt und wird sich bis zu einer Normalladung nicht verändern. In Anlagen, die nur mit Photovoltaikwechselrichtern gespeist werden, kann dies mehrere Tage dauern.
Des weiteren wird der angezeigte Ladezustand für einige Zeit nicht über 90 % steigen bis der Sunny Island sich anhand des Batterieverhaltens kalibriert hat.
Dieses Verhalten ist normal und stellt keinen Grund zur Besorgnis dar.

Wegen des Anpassungsprozesses des Batteriemanagements des Sunny Island, wird der dargestellte aktuelle Batterieladezustand für einen gewissen Zeitraum nicht über 90 % steigen.

Erst nach Eingabe aller Parameter kann dieses Menü mit **[ ESC ]** wieder verlassen werden (vgl. Abbildung 4.2).

Überprüfen Sie nun anhand der Kapitel 8 und 17, ob weitere Einstellungen zur Anpassung an das Inselnetz notwendig oder sinnvoll sind und führen Sie diese, wie dort beschrieben, durch.

Es wird empfohlen, alle Verbraucher im System ausgeschaltet zu lassen, bis der Batterieladezustand N1 erstmalig erreicht wurde (der Batterieladezustand (BAZ) wird in mehreren Menüs dargestellt, siehe Kapitel 9 für Details).

## 6.3 Konfiguration nach Wiedereinschalten („Restart“)

Ist der Sunny Island bereits vollständig an ein Inselnetz angepasst worden, so braucht er nach einem Wiedereinschalten nicht erneut konfiguriert werden, da sämtliche Einstellungen auch nach dem Ausschalten des Gerätes erhalten bleiben.

Möchten Sie zur Optimierung des Systems dennoch Parameter verändern, so gehen Sie am besten wie folgt vor:

Wenn Sie nach dem Einschalten der DC-Sicherung des Sunny Island – nach dem bereits aus Kapitel 5 bekannten Ablauf – zum Menü „INIT“ (0-0) gelangen, bestätigen Sie dort die bereits automatisch getroffene Auswahl von „Restart“ durch das Drücken der **[ ENTER ]** - Taste. Hierdurch werden keine der bereits vorgenommenen Einstellungen verändert.

Sie gelangen so in die Menüzweigauswahl „SETUP“ (0-3) und können in diesem Menüzweig, wie in Kapitel 8 beschrieben, nach Eingabe des Installateur-Passwortes im Menü „PASSWD“ (3-2) die gewünschten Parameter in den jeweiligen „PARxxx“ (3+3 ... 3+9) Menüs verändern.

Haben Sie die **[ ENTER ]** - Taste nicht rechtzeitig betätigt, so gelangen Sie in die Menüzweigauswahl „DATA“ (0-1). Auch von hier aus sind mit dem Installateur-Passwort sämtliche Menüs erreichbar und damit eine Änderung der Parameter möglich.

**Parameteränderungen sollten stets im Standby-Modus vorgenommen werden, da sich sonst unmittelbar nach dem Drücken von [ ENTER ] auch die zugehörigen Betriebswerte entsprechend ändern. Fehlerhafte Eingaben sind dann nicht mehr schnell genug zu korrigieren und können zu Schäden in der Anlage führen!**

Um sicherzugehen, dass die vorgenommenen Änderungen dauerhaft gespeichert werden, gehen Sie am besten wie folgt vor:

1. Nehmen Sie alle gewünschten Einstellungen vor.

2. Wählen Sie „Store Permanent“ im Menü „FUNCT“ (2+3) aus (oder warten Sie mindestens 30 Sekunden ohne eine Taste zu betätigen).

3. Starten Sie den Sunny Island neu, indem Sie “Restart” in dem Menü “FUNCT” (2+3) auswählen (bestätigen Sie die darauf erscheinende Frage mit <JA>, indem Sie **[ ENTER ]** drücken).

# 7 Bedienung (OPERAT)

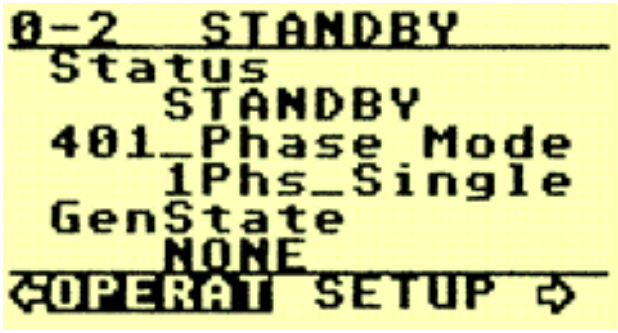



**Abbildung 7.1:** Menüzweigauswahl „OPERAT" (0-2)

In der Anzeige zur Menüzweigauswahl „OPERAT" (0-2) werden die momentanen Betriebsmodi des Sunny Island und eines eventuell angeschlossenen Generators dargestellt.

Im Inselbetrieb sorgt der Sunny Island auf der Wechselspannungsseite für konstante Spannung und Frequenz und nutzt dazu die Batterie als Pufferspeicher. Alle angeschlossenen Verbraucher werden versorgt und einspeisende Geräte wie Sunny Boy Stringwechselrichter und Verbrennungsaggregate können auf der Wechselspannungsseite betrieben werden.

Im Menüzweig „OPERAT" (0-2) können diejenigen Bedienschritte durchgeführt werden, die im regulären Betrieb sinnvoll sind.

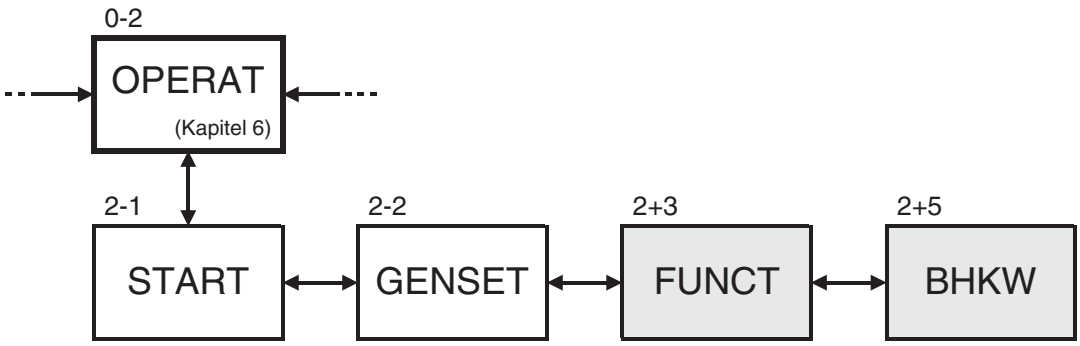



**Abbildung 7.2:** Menüzweig „OPERAT“

## 7.1 Menü “START” (2-1), Bedienung Sunny Island

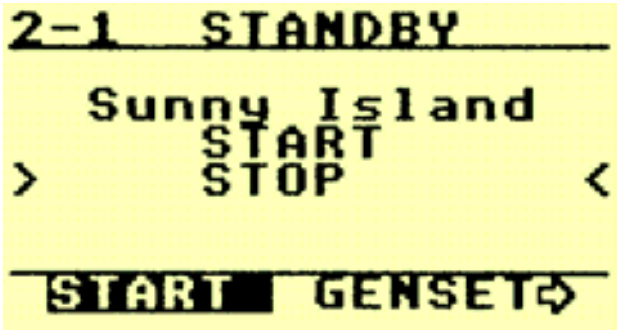



**Abbildung 7.3:** Menü „START“ (2-1)

Durch Bestätigen des Menüeintrags „START“ in dem Menü „START“ (2-1) lässt sich der Sunny Island vom Standby-Betrieb in den zuvor konfigurierten Betriebsmodus schalten. In seiner Grundeinstellung ist dies der Betrieb als Netzbildner („RUN_U“), in dem der Sunny Island das Inselnetz bildet und die angeschlossenen Verbraucher versorgt. Wie zwischen den Betriebsmodi - netzbildend („RUN_U“) und „netzparallel“ („RUN_I“) – umgeschaltet wird, wird durch Einstellung des Parameters „602_Genset Type“ im Menü „PARGEN“ (3+6) festgelegt.

Auch im „netzparallelen“ Betriebsmodus kann es vorkommen, dass der Sunny Island vorübergehend netzbildend arbeitet, nämlich dann, wenn keine Spannung im Inselnetz festgestellt wurde.

Beim Starten ist ein kurzes Warnsignal zu hören.

Durch Bestätigen des Menüeintrags „STOP“ wird der Sunny Island wieder in den Standby-Modus zurückgeschaltet. In einem Inselnetz ohne weitere netzbildend wir-

kende Komponenten bedeutet dies, dass dann keine AC-Spannung mehr vorhanden ist.

**Im Auslieferungszustand muss das Starten des Sunny Island per Hand erfolgen. Der Sunny Island kann aber auch so konfiguriert werden, dass ein automatischer (Wieder-) Anlauf erfolgt (siehe Kapitel 8.3)**

## 7.2 Menü „GENSET“ (2-2), Bedienung Generator

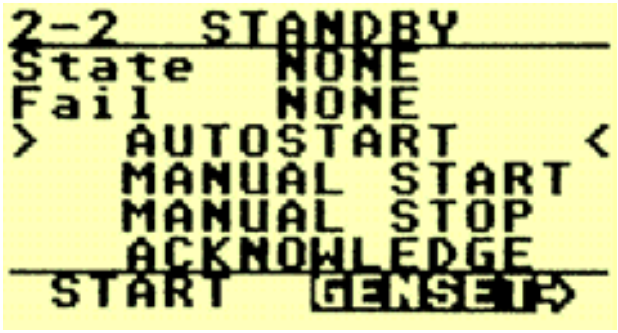



**Abbildung 7.4:** Menü „GENSET“ (2-2)

Im Menü „GENSET“ (2-2) sind Funktionen zusammengefasst, die einen angeschlossenen Generator betreffen. Dieser kann hierüber z. B. manuell gestartet oder gestoppt werden oder in den vom Sunny Island gesteuerten automatischen Betrieb versetzt werden.

Aus Sicherheitsgründen und um den Generator vor unnötigen Starts zu schützen, z. B. wenn das System überprüft wird, wird der Generator bei jedem Neustart des Sunny Island wieder in den Betriebsmodus “MANUAL STOP” gesetzt.

Wenn der Sunny Island den Generator automatisch steuern soll, muss der Betriebsmodus anschließend wieder auf „AUTOSTART“ gesetzt werden!

Der Menüpunkt „ACKNOWLEDGE“ ermöglicht ein komfortables Quittieren von Fehlerzuständen des Generators. Beim nächsten Startversuch wird dann wieder die komplette Startabfolge durchlaufen. Diese Funktion kann z. B. bei der Behebung von Startschwierigkeiten des Generators nützlich sein.

Außerdem wird durch „ACKNOWLEDGE“ die Verriegelung aufgehoben, die sonst nach einer einstellbaren Anzahl von fehlgeschlagenen Startversuchen (siehe Kapitel 8.6) einen weiteren Generatorstart für 6 Stunden verhindert.

In den oberen Zeilen wird hinter „State“ und „Fail“ angezeigt, ob ein Generator konfiguriert ist (siehe auch Kapitel 8.6), in welcher Betriebsphase er sich gerade befindet und ob ein Fehler aufgetreten ist.

In der untersten Zeile des Menüs werden darüber hinaus die verbleibenden Zeiten, z. B. für das Anlassen, Warmlaufen etc, dargestellt.

| **„GENSET“ (2-2)** | |
|---|---|
| **Bezeichnung** | **Beschreibung** |
| State | Betriebszustand des Generators |
| Fail | Fehlerzustand des Generators |
| 601_GenSet Oper | 0: Auto: der Generator wird vom Sunny Island automatisch gestartet und gestoppt<br>1: Man. Start: der Generator wird sofort* gestartet<br>2: Man. Stop: der Generator wird sofort* gestoppt<br>3: Man. Ackn: Wartezeiten auf Grund von Fehlern oder Parametern werden beendet<br>* es werden jedoch eingestellte Zeiten eingehalten. |

| „PARGEN“ (3+6) | | |
|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Beschreibung** | |
| 602_GenSet Type | None: | Kein Generator im Inselnetz vorhanden |
| | Grid forming: | Generator ist netzbildend |
| | Mains: | Sunny Island wird am EVU-Netz betrieben |
| | BHKW-Mains | Sunny Island wird zusammen mit dem ecopower BHKW und am EVU-Netz betrieben |
| | BHKW-Island | Sunny Island wird nur zusammen mit dem ecopower BHKW betrieben |
| | Mains form | Sunny Island wird zusammen mit einem netzbildenden Generator und dem EVU-Netz betrieben |
| | fast Grid form | Generator ist netzbildend und es wird unterbrechungsfrei zwischen Generator und Sunny Island umgeschaltet (gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig) |
| | fast Mains | Sunny Island wird am EVU-Netz betrieben, und es kann unterbrechungsfrei vom Sunny Island als Netzbildner aufs EVU-Netz umgeschaltet werden (gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig). |
| | fast Mains form | Sunny Island wird zusammen mit einem netzbildenden Generator und einem EVU-Netz betrieben. Die Umschaltung erfolgt unterbrechungsfrei (gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig). |
| 603_GenSet Interf | 0: None: | kein Generatorstart durch Sunny Island |
| | 1: Typ 1: | Autostart, Relais K1+K2 |
| | 2: Typ 2: | 3 Kontakte Run / Start, Relais K1, K2, K6 |
| | 3: Typ 3: | 3 Kontakte Start / Stop, Relais K1, K2, K6 |
| | 4: EcoPower | Ecopower BHKW |
| | (s. Kapitel 16 Startphasenfolge bei unterschiedlichen Generatortypen) | |
| 604_GenSet Ctrl | Der Sunny Island reduziert seine Stromaufnahme im Ladebetrieb (RUN_I) ... | |
| | OFF: | ... nicht |
| | F_MAINS: | ... in Abhängigkeit von der Generatorfrequenz |
| | I_DIESEL: | ... in Abhängigkeit vom Generatorstrom (Stromwandler erforderlich, siehe Kap. 3.4.5) |
| | BOTH: | ... in Abhängigkeit von Generatorfrequenz und –strom (Stromwandler erforderlich, siehe Kap.3.4.5) |

**Tabelle 7.1:** Einstellungen im Zusammenhang mit dem Menü „GENSET“ (2-2)

## 7.3 Menü „FUNCT“ (2+3), Sonderfunktionen

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

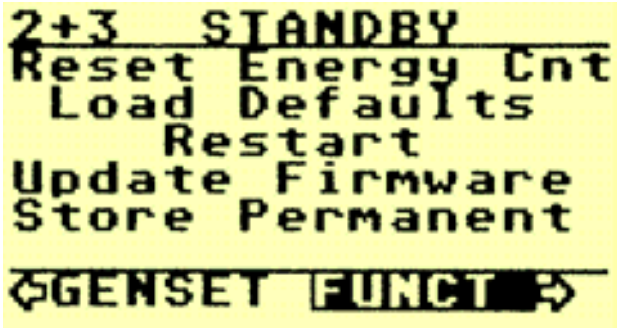



**Abbildung 7.5:** Menü „FUNCT“ (2+3)

In diesem Menü können kumulierte Messwerte zurückgesetzt, die Standard-Parameter (Defaults) geladen und ein Firmware-Update durchgeführt werden.

Die Auswahl von “Load Defaults”, “Restart” oder “Update Firmware” muss mit <JA> (durch Drücken von **[ ENTER ]**) bestätigt oder mit <NEIN> (durch drücken von **[ ESC ]**) abgebrochen werden.

Aus Sicherheitsgründen können diese Funktionen nur im Standby-Betrieb des Sunny Island ausgelöst werden.

Die Schritte, die nötig sind, um ein Update der Firmware durchzuführen, sind ausführlich in einer separaten Anleitung beschrieben. Diese wird zusammen mit dem für das Update erforderlichen PC-Programm geliefert.

Wenn Sie “Update Firmware” ausgewählt haben, wartet der Sunny Island auf Daten von einem externen PC. In dieser Zeit wird die folgende Meldung angezeigt (Abbildung 7.6).

**Abbildung 7.6:** Update Informationsdisplay

**Das Ausschalten des Sunny Island während des Update-Vorgangs kann dazu führen, dass der Sunny Island unbrauchbar wird!**

Der Sunny Island bleibt in diesem Status, bis das Firmware Update abgeschlossen ist. Sollten Sie dieses Menü nur versehentlich ausgewählt haben, können Sie – **bitte nur in dieser Situation** – den Sunny Island ausschalten und die Warnung ignorieren, um in den normalen Betrieb zurück zu kehren.

## 7.4 Menü „BHKW“ (2+5), ecopower-Unterstützung

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

**Abbildung 7.7:** Menü „BHKW“ (2+5)

Der Sunny Island ist in der Lage, ecopower Mini-Blockheizkraftwerke der Firma Power Plus Technologie GmbH anzusteuern.

Der Sunny Island kann sowohl ein- als auch dreiphasige ecopower Mini-Blockheizkraftwerke ansteuern.

Sind ein oder mehrere ecopower BHKW im System vorhanden, müssen die entsprechenden Einstellungen im Menü „PARGRD“ (3+4) vorgenommen werden. Die Ansteuerung der BHKW erfolgt über die serielle RS232 Schnittstelle COM3 des Sunny Island.

Das Menü „BHKW“ (2+5) dient in erster Linie zur Darstellung des aktuellen Betriebszustands des BHKW. Darüber hinaus kann es auch bei der Inbetriebnahme der Anlage verwendet werden, um das BHKW mit bestimmten Vorgaben per Hand ein- und auszuschalten. Alle Eingaben bleiben nur bis zum Verlassen des Menüs gültig. Die Menüpunkte bedeuten im Einzelnen:

| Menüpunkt | Bedeutung |
|---|---|

| Menüpunkt | Bedeutung |
|---|---|
| BHKWSTATE | Status, Bedeutung siehe Dokumentation zum BHKW |
| PBHKW | aktuelle Leistung, einstellbar |
| PBHKWMAX | Gesamtleistungskapazität aller angeschlossener BHKW |
| PBHKWSET | Leistungsvorgabe, einstellbar |
| BHKWMODE | Betriebsmode, einstellbar, Bedeutung siehe Dokumentation zum BHKW |

**Tabelle 7.2:** Einstellungen im Zusammenhang mit dem Menü „BHKW“ (2+5)

Wird für PBHKWMAX der Wert Null angezeigt, so ist entweder kein „ecopower Mini-BHKW“ in der Anlage installiert oder die Kommunikation zwischen Sunny Island und dem BHKW ist gestört.

# 8 Einstellungen (SETUP)

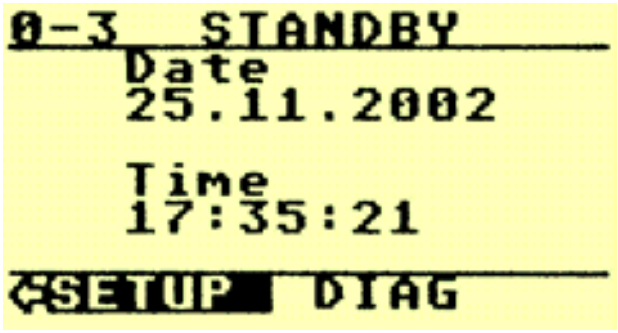



**Abbildung 8.1:** Menüzweigauswahl „SETUP“ (0-3)

Im Menüzweig „SETUP“ (0-3) können die Einstellungen sämtlicher Parameter vorgenommen werden. Dazu ist in der Regel die Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) notwendig (siehe Kapitel 8.2). Lediglich die weniger kritischen Einstellungen (Uhrzeit, Datum) können auch vom Betreiber ohne Passworteingabe verändert werden.

**Mit den Einstellungen in diesem Menüzweig wird das Verhalten des Gerätes und des Gesamtsystems beeinflusst. Sie sollten daher äußerst gewissenhaft und nur von sachkundigen Personen verändert werden!**

**Parameteränderungen sollten stets im Standby-Modus vorgenommen werden, da sich sonst unmittelbar nach dem Drücken von [ ENTER ] auch die zugehörigen Betriebswerte entsprechend ändern. Fehlerhafte Eingaben sind dann nicht mehr schnell genug zu korrigieren und können zu Schäden in der Anlage führen!**

Um sicherzugehen, dass die vorgenommenen Änderungen dauerhaft gespeichert werden, gehen Sie am besten wie folgt vor:

1. Nehmen Sie alle gewünschten Einstellungen vor.
2. Wählen Sie „Store Permanent“ im Menü „FUNCT“ (2+3) aus (oder warten Sie mindestens 30 Sekunden ohne eine Taste zu betätigen).
3. Starten Sie den Sunny Island neu, indem Sie “Restart” in dem Menü “FUNCT” (2+3) auswählen (bestätigen Sie die darauf erscheinende Frage mit <JA>, indem Sie **[ ENTER ]** drücken).

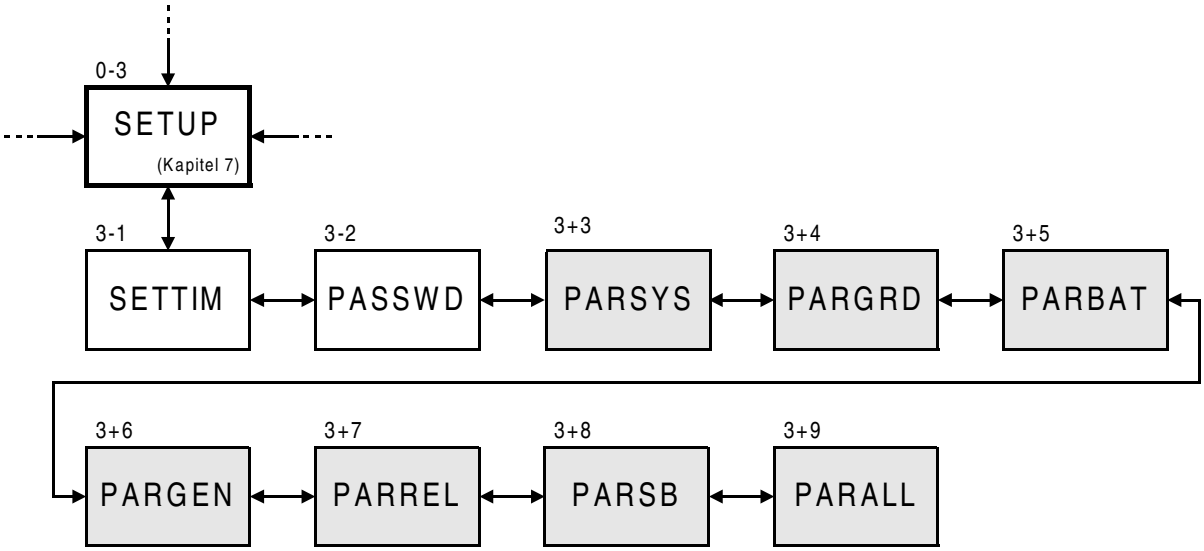



**Abbildung 8.2:** Menüzweig „SETUP" (0-3)

# 8.1 Menü „SETTIM“ (3-1), Stellen der Systemuhr

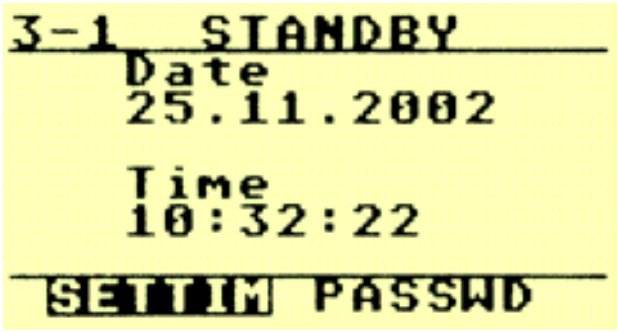



**Abbildung 8.3:** Menü „SETTIM“ (3-1)

In diesem Menü kann die eingebaute Uhr des Sunny Island gestellt werden. Eine korrekt eingestellte Uhrzeit ist u. a. für die Passworteingabe, die uhrzeitabhängige Relaisansteuerung und eine chronologische Aufzeichnung der System- und Fehlerzustände (vgl. Kapitel 10) erforderlich.

In dem in Abbildung 8.3 dargestellten Menü „SETTIM“ (3-1) schalten Sie mit der **[ ENTER ]** - Taste in den Editiermodus und können dann, wie in Kapitel 4.1.4 beschrieben, Datum und Uhrzeit einstellen. Schließen Sie jede Eingabe separat (Jahr, Monat ...) mit der **[ ENTER ]** - Taste ab und wechseln Sie erst dann zur nächsten Einstellung. Das Menü wird über die **[ ESC ]** - Taste wieder verlassen.

Damit der Sunny Island auch nach einem Abschalten noch die richtige Systemzeit hat, müssen die drei AA-Batterien ordnungsgemäß eingesetzt sein (siehe Kapitel 5).

## 8.2 Menü „PASSWD“ (3-2), Passworteingabe

**Abbildung 8.4:** Menü „PASSWD“ (3-2)

Funktionen, welche die Betriebsweise des Sunny Island gravierend beeinflussen, sind Passwort-geschützt. Um die in Abbildung 4.2 grau dargestellten Menüs zu erreichen, wird ein Installateur-Passwort (Level: 1) benötigt. Die weiß hinterlegten Menüs (Level: 0) können ohne vorherige Eingabe eines Passwortes angewählt werden.

**Funktionen, die die anlagenspezifischen Einstellungen und damit die Betriebssicherheit des Sunny Island beeinflussen, sind durch das Installateur-Passwort verriegelt. Erst nachdem dieses Passwort eingegeben worden ist, können die Systemparameter geändert werden.**

Der Passwortschutz wird wieder aktiviert …

- indem im Menü „PASSWD“ (3-2) ein falsches Kennwort eingegeben wird,
- bei einem Neustart.
- beim Verwenden der Rücksprungfunktion (siehe Kapitel 4.1.3),
- nachdem etwa 5 Minuten keine Tastatureingabe erfolgt ist.

## 8.3 Menü „PARSYS“ (3+3), Parameter System

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

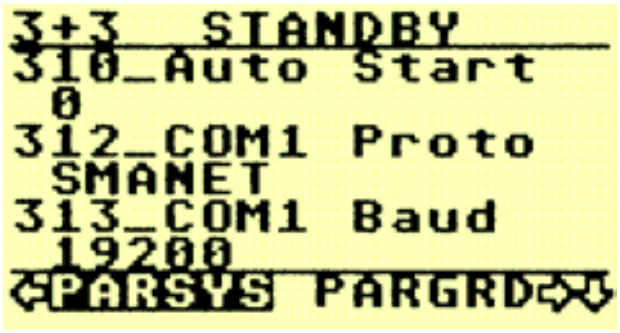



**Abbildung 8.5:** Menü „PARSYS“ (3+3)

In dem Menü „PARSYS“ (3+3) können Sie diejenigen Parameter einstellen, die den Sunny Island selbst betreffen. Im Wesentlichen sind dies Einstellungen, die die Kommunikation und damit die Schnittstellenkonfiguration betreffen.

Insbesondere bei dreiphasigen Systemen können Veränderungen dieser Einstellungen zu Fehlkonfigurationen führen, die im Betrieb nicht sofort vom Sunny Island bemerkt werden können. Daher werden Änderungen der Schnittstellenparameter grundsätzlich erst beim nächsten Neustart des Sunny Island (durch Wiedereinschalten oder über das Menü „RESET“ (2+3)) übernommen. Bitte befolgen Sie die Anweisungen am Anfang von Kapitel 8.

In diesem Menü lässt sich außerdem die Zahl der Autostart-Versuche, die nach Fehlern oder dem Einschalten der DC-Spannung erfolgen soll, festlegen. Wird dieser Wert auf 0 gestellt (Auslieferungszustand), erfolgt kein automatischer Start des Sunny Island.

| „PARSYS“ (3+3) | |
|---|---|
| **Bezeichnung** | **Beschreibung** |
| 310_Auto Start | 0 ... 255: Anzahl der Autostartversuche (0: Autostart Aus) innerhalb einer Stunde. Nach einer Stunde Betrieb wird der Zähler wieder zurückgesetzt.<br>Autostart bedeutet, dass ca. 10 s nach einer Fehlermeldung der Sunny Island wieder automatisch startet.<br>Außerdem läuft der Sunny Island bei aktivierter Autostart-Funktion nach dem Einschalten der DC-Spannung automatisch an.<br>**ACHTUNG!**<br>Der Sunny Island führt die hier angegebene Anzahl von Autostarts nach Ablauf einer Stunde jeweils erneut durch.<br>Soll der Batterieschonbetrieb genutzt werden, darf dieser Parameter nicht auf Null gesetzt sein. (Für Details siehe Parameter “535_State Stop T”) |
| 312_COM1 Proto | Kommunikationsprotokoll COM1:<br>None: Schnittstelle wird nicht genutzt<br>SMANET: Schnittstelle verwendet SMANet-Protokoll<br>SUNNYNET: Schnittstelle verwendet SunnyNet-Protokoll<br>bei Kommunikation zu Sunny Boys ist hier SUNNYNET einzustellen |
| 313_COM1 Baud | Baudrate COM1 (Bit/s)<br>1200, 9600, 19200<br>Bei Kommunikation zu Sunny Boys oder Sunny Boy Controls ist hier 1200 einzustellen.<br>Im dreiphasigen Betrieb müssen alle Geräte auf 19200 eingestellt sein! |
| 317_COM2 Baud | entsprechend Parameter 313 (s.o.)<br>bei Kommunikation zu Sunny Boys oder zu Sunny Boy Controls mit Sunny Boys ist hier 1200 einzustellen |

**Tabelle 8.1:** Einstellmöglichkeiten im Menü „PARSYS“ (3+3)

## 8.4 Menü „PARGRD“ (3+4), Parameter Netz

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

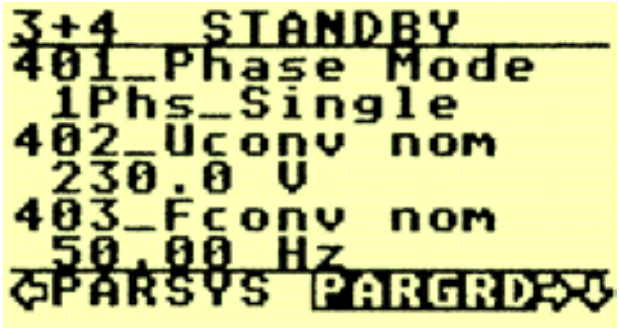



**Abbildung 8.6:** Menü „PARGRD“ (3+4)

Mit den Einstellungen im Menü „PARGRD“ (3+4) werden dem Sunny Island die Betriebswerte des angeschlossenen AC-Netzes mitgeteilt. Neben der Spannung und Frequenz, die der Sunny Island als Netzbildner zur Verfügung stellen soll, sind dies vor allem Grenzwerte, deren Überschreiten der Sunny Island im „netzparallelen“ Betrieb als Vorliegen einer Störung erkennen soll.

**Nach dem Verändern des Parameters „401_Phase Mode“ muss der Sunny Island neu gestartet werden (z. B. über das Menü „FUNCT“ (2+3), siehe Kapitel 7.3).**

| „PARGRD“ (3+4) | | |
|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Beschreibung** | |
| 401_Phase Mode | 1Phs_Single: | einphasiger Betrieb, Gerät ist Einzelgerät |
| | 1Phs_Psingle: | einphasiger Parallelbetrieb mit einer Batterie pro Gerät (kein Netz und kein Generator möglich!!) |
| | 1Phs_Mstr2: | einphasiger Parallelbetrieb mit „ zwei Geräten an einer Batterie“, Gerät ist Master |
| | 1Phs_Mstr3: | einphasiger Parallelbetrieb mit „ drei Geräten an einer Batterie“, Gerät ist Master |
| | 1Phs_Slv2: | einphasiger Parallelbetrieb mit „ zwei oder drei Geräten an einer Batterie“, Gerät ist Slave 2 |
| | 1Phs_Slv3: | einphasiger Parallelbetrieb mit „drei Geräten an einer Batterie“, Gerät ist Slave 3 |
| | 3Phs_Mstr1Set: | dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Master (L1) |
| | 3Phs_Slv1L2: | dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Slave (L2) |
| | 3Phs_Slv1L3: | dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Slave (L3) |
| 402_Uconv nom | 200 ... 260 V: | Sollwert der AC-Spannung, die der Sunny Island als Netzbildner zur Verfügung stellen soll (RUN_U) |
| 403_Fconv nom | 40 ... 70 Hz: | Sollwert der AC-Frequenz , die der Sunny Island als Netzbildner zur Verfügung stellen soll (RUN_U) |
| 404_Uext nom | 150 ... 260 V: | AC-Nennspannung (RUN_I) |
| 405_Uext min | 150 ... 260 V: | untere AC-Spannungsgrenze |
| 406_Uext max | 150 ... 260 V: | obere AC-Spannungsgrenze |
| 407_Fext nom | 40 ... 70 Hz: | AC Nennfrequenz, Sunny Island arbeitet „netzparallel“ (RUN_I) |
| 408_Fext min | 40 ... 70 Hz: | untere AC-Frequenzgrenze |
| 409_Fext max | 40 ... 70 Hz: | obere AC-Frequenzgrenze |
| 411_Iac chrg mx | 0 ... 16 A: | max. AC-Strom, den der Sunny Island im „netzparallelen“ Betrieb dem AC-Netz entnehmen darf (RUN_I, Batterie wird dabei geladen) |

**Tabelle 8.2:** Einstellungen im Menü „PARGRD“ (3+4)

## 8.5 Menü „PARBAT“ (3+5), Parameter Batterie

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

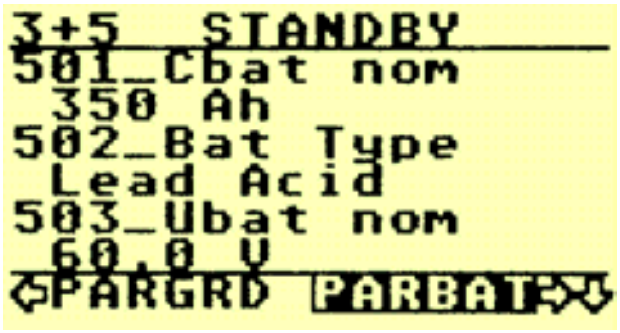



**Abbildung 8.7:** Menü „PARBAT“ (3+5)

Im Menü „PARBAT“ (3+5) sind diejenigen Parameter änderbar, die das Batteriemanagement des Sunny Island betreffen. Neben den durch die angeschlossene Bleibatterie selbst festgelegten Kennwerten wie z. B. Batteriekapazität, Batterietyp und Batterienennspannung, können hier auch die Einstellungen zur optimalen Kapazitätserhaltung an die Anlage angepasst werden (z. B. Art und Häufigkeit von Volllladungen und Vergleichmäßigungsladungen). Auf das Batteriemanagement und die notwendigen Einstellungen wird in Kapitel 2.2 detaillierter eingegangen.

| **„PARBAT“ (3+5)** | |
|---|---|
| **Bezeichnung** | **Beschreibung** |
| 501_Cbat nom | 0 ... 10000 Ah: 10-stündige Batterienennkapazität (C10);<br>Diese ist immer entsprechend der Herstellerangabe einzugeben, auch bei bereits gealterter Batterie! |
| 502_Bat Type | Batterietyp, gem. Herstellerangabe<br>0: Gel Gel<br>1: Fleece Vlies<br>2: Lead-Acid flüssiger Elektrolyt |
| 503_Ubat nom | 54 ... 60 V: Batterienennspannung. In der Regel ist hier 60 V einzustellen. Ausnahmen siehe Kapitel 2.2.3. |
| 504_Ubat min | 46 ... 84 V: min. zulässige Batteriespannung |
| 505_Ubat max | 51 ... 84 V: max. zulässige Batteriespannung |
| 506_acid density | 1,1 ... 1,35 kg/l: Nennsäuredichte lt. Herstellerangabe (wird nur bei Start über „New System“ oder „New Battery“ berücksichtigt (vgl. Kap. 6)) |
| 508_Tbat Sense | 0: Not Installed Batterietemperatursensor ist nicht installiert<br>1: Installed Batterietemperatursensor ist installiert<br>Ist bei einphasigen Systemen oder Mastern in dreiphasigen Systemen automatisch auf 1 gestellt, sonst auf 0.<br>Kann bei Slaves auf 1 gestellt werden, wenn dort zusätzlich Temperaturfühler installiert sind |
| 509_Tbat max | 30 ... 55 °C: maximal zulässige Batterietemperatur |
| 511_Bat Fan | Batterieraumlüfter installiert<br>0: Not Installed Batterieraumlüfter ist nicht installiert<br>1: Installed Batterieraumlüfter ist installiert |
| 512_Acid Pump | nur für Bleibatterie mit flüssigem Elektrolyten:<br>0: Not Installed: Elektrolytumwälzpumpe ist nicht installiert<br>1: Installed: Elektrolytumwälzpumpe ist installiert<br>Durch Auswahl von „Installed“ wird die Elektrolytumwälzpumpe je nach Einstellung der Parameter 513 und 516 eingeschaltet. Unabhängig von den Batteriewerten findet jedoch mindestens eine und maximal 9 Umwälzungen pro Tag statt. |
| 513_Circ time | 1 ... 3600 s: Laufzeit der Elektrolyt-Umwälzung |
| 516_Circ Qd | 0,1 ... 50,0 %: Elektrolyt-Umwälzung wird ausgelöst, sobald die Batterie mit den entsprechenden, auf ihre Kapazität bezogenen Amperestunden, geladen wurde (kumulativ) |
| 518_tset full | 1 ... 180 d: Zeitspanne, nach der eine Vollladung durchgeführt werden soll |
| 519_tset equal | 7 ... 365 d: Zeitspanne, nach der eine Ausgleichsladung durchgeführt werden soll |
| 520_U float | 2,2 ... 2,4 V: Erhaltungsladungsspannung pro Zelle |

| „PARBAT“ (3+5) | |
|---|---|
| **Bezeichnung** | **Beschreibung** |
| 527_tcharge | 1 ... 600 min: Ladezeit für Normalladung (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“) |
| 528_tcharge full | 1 ... 20 h: Ladezeit für Vollladung (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“) |
| 529_tcharge equal | 1 ... 48 h: Ladezeit für Ausgleichsladung (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“) |
| 530_Uchargel | 2,29 ... 2,7 V: Ladespannung Normalladung pro Zelle (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“)<br>Bei installierter Elektrolytumwälzung sollte der Wert auf 2,45 V reduziert werden. Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen! |
| 531_Ucharge full | 2,25 ... 2,7 V: Ladespannung Vollladung pro Zelle (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“)<br>Bei installierter Elektrolytumwälzung sollte der Wert auf 2,45 V reduziert werden. Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen! |
| 532_Ucharge equal | 2,25 ... 2,7 V: Ladespannung Ausgleichsladung pro Zelle (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“)<br>Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen. |
| 533_Stdby t beg | 0 ... 23 h: Anfang des Zeitraums, in dem Batterieschonbetrieb erlaubt ist (s. „535_Stat StopT“) |
| 534_Stdby t end | 0 ... 23 h: Ende des Zeitraums, in dem Batterieschonbetrieb erlaubt ist (s. „535_Stat StopT“) |
| 535_State StopT | L4 ... O3: Gerät schaltet sich zur Schonung der Batterie bei Tiefentladung ab, wenn für länger als 5 Minuten in der eingestellte Zeit (s. „517_BS Tstop“, „533_Stdby t beg“, „534_Stdby t end“) kein Ladestrom von mindestens 1A in die Batterie fließt.<br>Einen Batteriezustand tiefer ist der Batterieschonbetrieb immer aktiv. Das Gerät versucht allerdings, in der Zeit zwischen 6 und 18 Uhr alle 4 Stunden anzulaufen. |
| 536_Fan on del | 0 ... 1440 min: Einschaltverzögerung für Batterieraumlüfter<br>Um diese Einstellung zu nutzen, muss „511_Bat Fan“ auf „Installed“ stehen) |
| 537_Fan off del | 0 ... 360 min: Ausschaltverzögerung für Batterieraumlüfter<br>Um diese Einstellung zu nutzen, muss „511_Bat Fan“ auf „Installed“ stehen) |
| 538_Iloss nom | spezifischer Verluststrom der Batterie bei Erhaltungsladung und 20 °C<br>-100 ... 0 mA pro 100 Ah<br>Richtwerte:<br>-30 mA/100Ah für neue Batterien<br>-80 mA/100Ah für stark gealterte Batterien<br>Dieser Wert wird vom Sunny Island NICHT automatisch bestimmt. Durch gelegentliches manuelles Angleichen kann daher das Batteriemanagement weiter optimiert werden. |

**Tabelle 8.3:** Einstellungen im Menü „PARBAT“ (3+5)

## 8.6 Menü „PARGEN“ (3+6), Parameter Generator

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

In dem Menü „PARGEN“ (3+6) können diejenigen Parameter verändert werden, die mit einem angeschlossenen Generator zusammenhängen. So kann unter dem Parameter „602_GenSet Type“ die Art des Startvorganges bestimmt werden. Der Sunny Island stellt dazu drei verschiedene Startabläufe zur Verfügung (siehe Abbildung 12.1). Die einzelnen Zeiten innerhalb dieser Abläufe können ebenfalls im Menü „PARGEN“ (3+6) eingestellt werden.

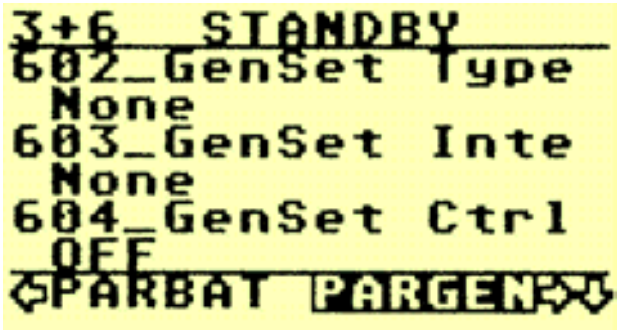



**Abbildung 8.8:** Menü „PARGEN“ (3+6)

| „PARGEN“ (3+6) | | |
|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Beschreibung** | |
| 602_GenSet Type | None: | Kein Generator im Inselnetz vorhanden |
| | Grid forming: | Generator ist netzbildend |
| | Mains: | Sunny Island wird am EVU-Netz betrieben |
| | BHKW-Mains | Sunny Island wird zusammen mit dem ecopower BHKW und am EVU-Netz betrieben |
| | BHKW-Island | Sunny Island wird nur zusammen mit dem ecopower BHKW betrieben |
| | Mains form | Sunny Island wird zusammen mit einem netzbildenden Generator und dem EVU-Netz betrieben |
| | fast Grid form | Generator ist netzbildend und es wird unterbrechungsfrei zwischen Generator und Sunny Island umgeschaltet (hierfür sind gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig) |
| | fast Mains | Sunny Island wird am EVU-Netz betrieben, und es kann unterbrechungsfrei vom Sunny Island als Netzbildner aufs EVU-Netz umgeschaltet werden (hierfür sind gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig). |
| | fast Mains form | Sunny Island wird zusammen mit einem netzbildenden Generator und einem EVU-Netz betrieben. Die Umschaltung erfolgt unterbrechungsfrei (hierfür sind gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig). |
| | DroopGen | Der Sunny Island arbeitet mit einem Droop-fähigen Generator in der Betriebsart Droop. |
| | DroopMains | Der Sunny Island arbeitet mit dem Netz in der Betriebsart Droop. |
| | DrpGenMains | Der Sunny Island arbeitet mit einem Droop-fähigen Generator und dem Netz in der Betriebsart Droop. |
| | BHKW-Isl-Therm | Der Sunny Island arbeitet mit einem ecopower BHKW zusammen. Im Gegensatz zu der Betriebsart “BHKW-Island”, schaltet der Sunny Island das BHKW nicht ab, auch wenn keine elektrische Leistung mehr benötigt wird. Das heißt, dass das ecopower BHKW so viel thermische Energie produzieren kann, wie benötigt wird. |

| **„PARGEN“ (3+6)** | | |
|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Beschreibung** | |
| 603_GenSet Interf | None: | kein Generatorstart durch Sunny Island |
| | Typ 1: | Autostart, Relais K1+K2 |
| | Typ 2: | 3 Kontakte Run / Start, Relais K1, K2, K6 |
| | Typ 3: | 3 Kontakte Start / Stop, Relais K1, K2, K6 |
| | EcoPower | Ecopower BHKW |
| | (s. Kapitel 16 Startphasenfolge bei unterschiedlichen Generatortypen) | |
| 604_GenSet Ctrl | Der Sunny Island reduziert seine Stromaufnahme im Ladebetrieb (RUN_I) ... | |
| | 0: OFF: | ... nicht |
| | 1: F_MAINS: | ... in Abhängigkeit von der Generatorfrequenz |
| | 2: I_DIESEL: | ... in Abhängigkeit vom maximal zulässigen Generatorstrom „607_Igen max“ (Stromwandler erforderlich, siehe Kap. 3.4.5) |
| | 3: BOTH: | ... in Abhängigkeit von Generatorfrequenz und –strom (Stromwandler erforderlich, siehe Kap. 3.4.5) |
| 605_GenStRetr | 0 ... 30 : | Max. Anzahl von Startversuchen vorm Übergang in den Zustand „Fail Locked“ (s. Parameter 618). Der Zähler wird nach der Mindestlaufzeit des Generators zurückgesetzt. |
| 606_CurTrfRatio | 0 ... 1000 A pro 5 A: | Übersetzungsverhältnis des Stromwandlers |
| 607_Igen max | 0 ... 500 A: | Max. Generatorstrom (pro Phase) |
| 610_tGen glow | 1 ... 180 s: | Dauer, die das Relais zum Vorglühen des Generators angesteuert wird |
| 611_tGen crank | 1 ... 60 s: | Dauer, die das Relais zum Anlassen des Generators angesteuert wird |
| 612_tGen warm | 1 ... 900 s: | Generator Warmlaufzeit |
| 613_tGen minrun | 1 ... 180 min: | Generator minimale Laufzeit |
| 614_tGen cool | 0 ... 900 s: | Generator Nachlaufzeit |
| 615_tGen stop | 1 ... 180 s: | Dauer, die das Relais zum Stoppen des Generators angesteuert wird |
| 616_tGen lock | 1 ... 180 min: | Zeitraum, in der der Generator, nachdem er gestoppt wurde, nicht wieder über den Sunny Island gestartet werden kann. |
| | (Kann durch Acknowledgen im Menü „GENSET“ (2-2) verkürzt werden | |

| **„PARGEN“ (3+6)** | | |
|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Beschreibung** | |
| 617_tGen fail | 1 ... 180 min: | Zeitraum, in der der Generator, nachdem es zu einem Generator-Fehler gekommen ist, nicht wieder über den Sunny Island gestartet werden kann.<br>(Kann durch Acknowledgen im Menü „GENSET“ (2-2) verkürzt werden) |
| 618_tGen faillock | 1 ... 168 h: | Zeitraum, in der der Generator, nachdem beim Starten die unter „605_GenStRetr“ eingestellte Anzahl von Fehlern aufgetreten ist, nicht wieder über den Sunny Island gestartet wird.<br>(Kann durch Acknowledgen im Menü „GENSET“ (2-2) verkürzt werden) |
| 625_PldL GenOn | -100 ... 100 % | Einschaltschwelle in % der Nennleistung auf einer Phase für den leistungsabhängigen Generatorstart oder die leistungsabhängigen Relais (nur K5 oder K6).<br>Sollen die Relais leistungsabhängig geschaltet werden, müssen zusätzlich die Parameter „705_Man K5“ und/oder „706_Man K6“ auf „LOAD“ stehen) |
| 626_PldL GenOff | -100 ... 100 % | Ausschaltschwelle in % der Nennleistung auf einer Phase für den leistungsabhängigen Generatorstart oder die leistungsabhängigen Relais (nur K5 oder K6).<br>Sollen die Relais leistungsabhängig geschaltet werden, müssen zusätzlich die Parameter „705_Man K5“ und/oder „706_Man K6“ auf „LOAD“ stehen) |
| 627_PldS GenOn | -100 ... 100 % | Einschaltschwelle in % der Nennleistung bezogen auf die Summenleistung im dreiphasigen System für den leistungsabhängigen Generatorstart oder die leistungsabhängigen Relais (nur K5 oder K6).<br>Sollen die Relais leistungsabhängig geschaltet werden, müssen zusätzlich die Parameter „705_Man K5“ und/oder „706_Man K6“ auf „LOAD“ stehen) |
| 628_PldS GenOff | -100 ... 100 % | Ausschaltschwelle in % der Nennleistung bezogen auf die Summenleistung im dreiphasigen System für den leistungsabhängigen Generatorstart oder die leistungsabhängigen Relais (nur K5 oder K6).<br>Sollen die Relais leistungsabhängig geschaltet werden, müssen zusätzlich die Parameter „705_Man K5“ und/oder „706_Man K6“ auf „LOAD“ stehen) |
| 629_TavgLdLx | 5 ... 60 s | Mittelungszeit für die Leistungsberechnung pro Phase (s. „625_PldL GenOn“ und „626_PldL GenOff“) |
| 630_TavgLdSum | 1 ... 20 min | Mittelungszeit für die Berechnung der Summenleistung im dreiphasigen System (s. „627_PldS GenOn“ und „628_PldS GenOff) |
| 631_PldLzMin | 0 ... 100 % | Unterer Grenzwert für den Ladezustand, bei dem das eco-power-BHKW immer gestartet wird |

| „PARGEN“ (3+6) | | |
|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Beschreibung** | |
| 632_PldLzMax | 0 ... 100 % | Oberer Grenzwert für den Ladezustand, bei dem das ecopower-BHKW nie gestartet wird |
| 633_PConsMin | 0 ... 2000 W | Untere Grenze für die Verbraucherleistung (Summenleistung über alle drei Phasen gemittelt über den Zeitraum vom Parameter „630_TavgLdSum“), die überschritten werden muss, um das ecopower BHKW auch bei Ladezuständen zwischen „631_PldLzMin“ und „632_PldLzMax“ zu starten. |
| 634_PConsMax | 0 ... 10.000 W | Obere Grenze für die Verbraucherleistung (Summenleistung über alle drei Phasen gemittelt über den Zeitraum vom Parameter „630_TavgLdSum“), bei der das ecopower BHKW bereits bei einem Ladezustand „632_PldLzMax“ gestartet wird. |
| 635_PChargeMax | 0 ... 16.000 W | Sollwert für die Ladeleistung, die der Sunny Island dem ecopower BHKW entnimmt. |
| 636_Pdump1 | 0 ... 8.000 W | Leistung der Dumpload 1, die am Relaisausgang K1 des Sunny Island beim Betrieb mit dem ecopower BHKW angeschlossen sein muss. („701_Man K1“ = Auto) |
| 637_PDump2 | 0 ... 8.000 W | Leistung der Dumpload 2, die am Relaisausgang K6 des Sunny Island beim Betrieb mit dem ecopower BHKW angeschlossen sein muss. („706_Man K6“ = Auto) |
| 638_PBHKWMin | 0 ... 4.000 W | minimale ecopower BHKW Leistung |
| 639_PBHKWMax | 0 ... 10.000 W | maximale ecopower BHKW Leistung |
| 640_BHKW_Ton | 0 ... 10.000 s | minimale Laufzeit des ecopower BHKW |
| 641_BHKW_Toff | 0 ... 10.000 s | minimale Pausenzeit des ecopower BHKW |
| 642_BHKW_Tmax | 0 ... 20.000 s | maximale Laufzeit des ecopower BHKW im Modus 2 (schnelle Regelung) |
| 644_PldOnLx | 0 ... 3300 W | Anforderung des ecopower BHKW bei einer Lastüberschreitung auf einer Phase |
| 710 ... 715 | Bedingungen für das Starten des Generators: Siehe Kapitel 8.7 und Kapitel 2.2 | |

**Tabelle 8.4:** Einstellungen im Menü „PARGEN“ (3+6)

# 8.7 Menü „PARREL“ (3+7), Parameter Relais

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

**Abbildung 8.9:** Menü „PARREL“ (3+7)

In dem Menü „PARREL“ (3+7) können Sie festlegen, auf welche Weise die als Zubehör erhältlichen Relais K1 bis K8 angesteuert werden sollen. Im Auslieferungszustand ist der Sunny Island so eingestellt, dass keines der Relais angesteuert wird (Einstellung „OFF“).

### Manuell

Sie können durch Auswählen der Einstellung „ON“ bzw. „OFF“ jedes Relais jederzeit individuell ein- bzw. ausschalten.

Die Einstellung „ON“ wird nach einem Neustart aus Sicherheitsgründen wieder auf „OFF“ zurückgesetzt. Durch die manuelle Relaisansteuerung („ON“, „OFF“) wird die automatische Ansteuerung durch den Sunny Island außer Kraft gesetzt.

Die Relais werden nur im regulären Betrieb vom Sunny Island angesteuert. Wird der Sunny Island in den Standby-Modus geschaltet, fehlt die AC-Spannung oder tritt ein Fehlerzustand auf, fallen alle Relais nach kurzer Zeit ab.

## Batteriezustandsabhängig

Eine andere Möglichkeit ist, die Relais in Abhängigkeit vom Batteriezustand (siehe Kapitel 2.2.2) zu schalten. Hierzu sind grundsätzlich alle Relais einsetzbar, sofern ihnen keine speziellen Aufgaben (s.w.u.) zugewiesen sind.

Um diese Funktion zu aktivieren, müssen Sie den Parameter "7xx_Man Kx" des entsprechenden Relais (z. B. für K1 wäre es der Parameter „701_Man K1") auf „AUTO" setzen.

Um einen Schaltvorgang zu definieren, müssen Sie mindestens zwei Batteriezustände einstellen ("7xx_Kx On t1" and "7xx_Kx Off t1"). Je nach dem, ob der Wert für „On" über oder unter dem Wert für „Off" eingestellt wurde, entstehen unterschiedliche Schaltvorgänge, die in Abbildung 8.10 und Abbildung 8.11 dargestellt sind.

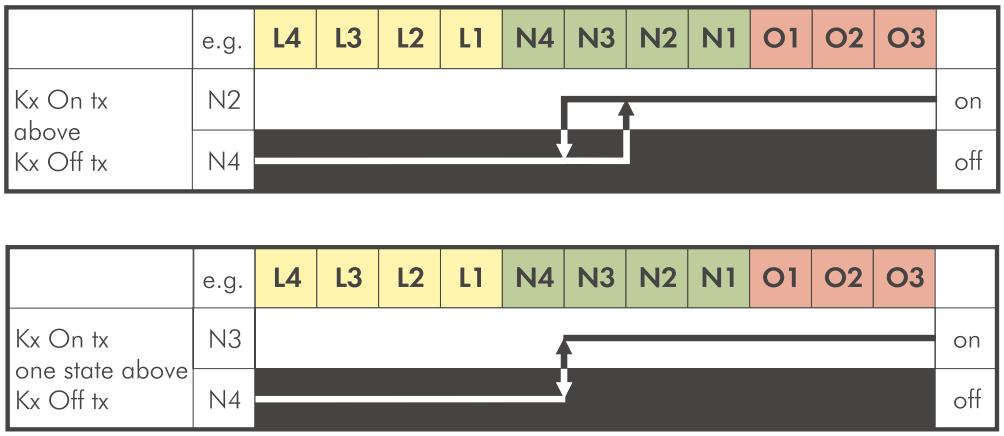



**Abbildung 8.10:** Empfohlene Schaltvorgänge für elektrische Verbraucher

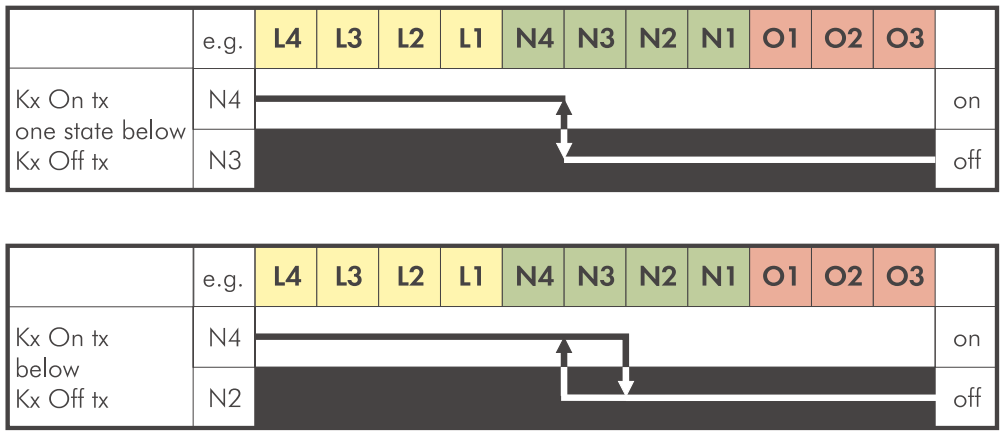



**Abbildung 8.11:** Empfohlene Schaltvorgänge für elektrische Einspeiser

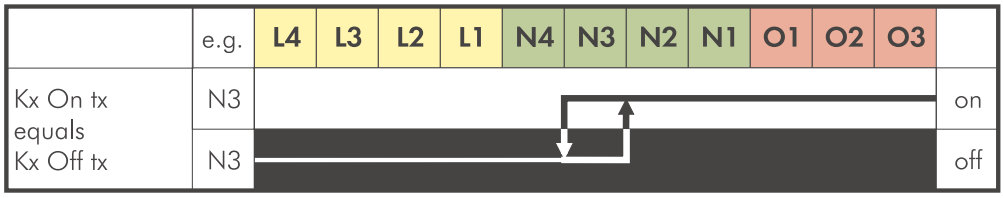



**Abbildung 8.12:** Schaltverhalten, wenn „Kx On tx“ gleich „Kx Off tx“ ist

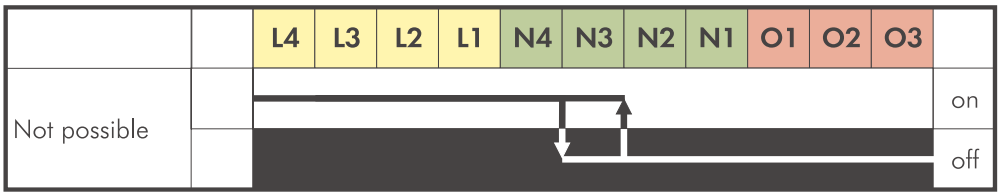



**Abbildung 8.13:** Schaltverhalten: Ausnahme

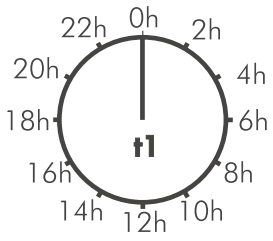
Wie zu erkennen ist sollte der „On“ Zustand unter dem „Off“ Zustand liegen, wenn Energiequellen geschaltet werden sollen, wohingegen der „On“ Zustand über dem „Off“ Zustand liegen sollte, wenn Lasten geschaltet werden sollen.

Von der Lage der Ein- und Ausschaltschwellen zueinander ist abhängig, in welcher Richtung die jeweiligen Batteriezustände erreicht werden müssen, damit das Schalten ausgelöst wird. Wie oben dargestellt, wird zwischen zwei Modi unterschieden: „Typ Verbraucher“ (Einschaltschwelle bei höherwertigem Batteriezustand als Ausschaltschwelle) und „Typ Einspeiser“ (Einschaltschwelle bei niederwertigerem Batteriezustand als Ausschaltschwelle). Wird für Ein- und Ausschaltschwelle der selbe Batteriezustand eingestellt, so erfolgt die Relaisansteuerung wie bei „Typ Verbraucher“.

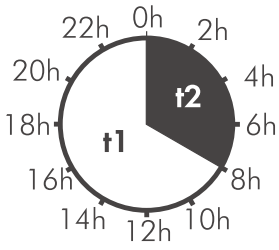
Sind nun unter den Parametern “7xx_Kx t2 begin“ und „7xx_Kx t2 end“ die gleichen Werte eingetragen, ist eine einfache Einstellung zu einer batteriezustandabhängigen Ansteuerung dieses Relais bereits beendet. Oftmals wird jedoch - gerade in photovoltaisch versorgten Inselnetzen - eine Betriebsweise erwünscht, in der die Geräte zwar batteriezustandsabhängig, aber zusätzlich auch noch in Abhängigkeit von der Tageszeit angesteuert werden. Hierzu kann für jedes Relais ein zweiter Zeitbereich („Sonderzeitraum t2“, von „7xx_Kx t2 begin“ bis „7xx_Kx t2 end“) definiert werden, für den dann auch wiederum zugehörige Batteriezustände, zu denen das Relais geschaltet werden soll, gewählt werden können. Die Einstellung hierfür erfolgt sinngemäß wie oben beschrieben, jedoch mit den Parametern „7xx_Kx On t2“ und „7xx_Kx Off t2“.

Die neuen Einstellung werden erst übernommen, nachdem der Sunny Island neu gestartet wurde (wählen Sie hierfür "START" im Menü "START" (2-1)). Haben sie zusätzliche Einstellungen vorgenommen, folgen Sie bitte den Anweisungen in Kapitel 8.

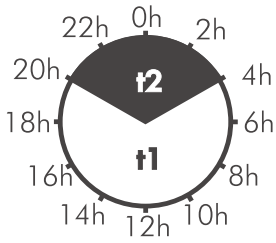
Kx t2 begin = Kx t2 end



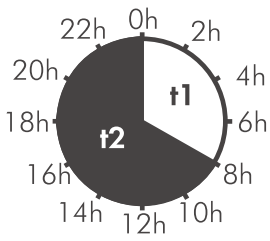

Kx t2 begin < Kx t2 end




Kx t2 begin > Kx t2 end




Kx t2 begin ≠ 0h, Kx t2 end = 0h




Not possible

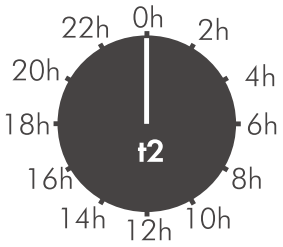



**Abbildung 8.14:** Beispiel Einstellungen für "Sonderzeitraum t2"

## Spezielle Aufgaben

Einigen Relais können spezielle Aufgaben zugewiesen sein. Dies hängt von den Einstellungen in anderen Menüs ab:

| Relais | Sonderfunktion | Parametrisierbar im Menü |
|---|---|---|
| K1 | Generatorstart | „PARGEN“ (3+6) |
| | „Dumpload 1“ (bei ecopower-Mini-BHKW) | „PARGEN“ (3+6) |
| K2 | Schützansteuerung Generator <> Inselnetz | „PARGEN“ (3+6) |
| K3 | Schützansteuerung Netz <> Inselnetz | „PARGEN“ (3+6) |
| | Vorglühen/Anlassen Generator (bis BFR 1.09) | „PARGEN“ (3+6) |
| K4 | Schützansteuerung Sunny Island <> Inselnetz | „PARGEN“ (3+6) |
| K5 | Betriebszustandsindikator | „PARREL“ (3+7) |
| | Leistungsabhängiges Schalten | „PARREL“ (3+7) |
| | Messstellenumschaltung | „PARGEN“ (3+6) |
| | Vorglühen/Anlassen Generator (von BFR 1.10 bis 1.49) | „PARGEN“ (3+6) |
| K6 | Betriebszustandsindikator | „PARREL“ (3+7) |
| | Leistungsabhängiges Schalten | „PARREL“ (3+7) |
| | Vorglühen/Anlassen Generator (ab BFR 1.50) | „PARGEN“ (3+6) |
| | „Dumpload 2“ (bei ecopower BHKW) | „PARGEN“ (3+6) |
| K7 | Batterieraumlüfter | „PARBAT“ (3+5) |
| K8 | Elektrolytpumpe | „PARBAT“ (3+5) |

**Tabelle 8.5:** Sonderfunktionen der Relais

Die Zuweisung der Sonderfunktion erfolgt in der Regel mittelbar: Wurde z. B. ein Generator „Typ 2“ im Menü „PARGEN“ (3+6) eingestellt, so wird automatisch dem Relais K1 das Einschalten der Zündung, K2 das Netzschütz des Generators und (abhängig von der Firmwareversion) K3, K5 oder K6 der Anlasser des Generators zugeordnet.

Das Aktivieren der Sonderfunktionen der einzelnen Relais erfolgt wiederum durch Einstellen des jeweiligen Parameters (701 bis 708) auf „AUTO“. Lediglich die Sonderfunktion „Betriebszustandsindikator“ und „Lastmanagement“ kann mit diesen Parametern direkt angewählt werden.

Wurde einem Relais sowohl eine batteriezustandsabhängige Ansteuerung als auch eine Sonderfunktion zugewiesen, so wird nur die Sonderfunktion ausgeführt!
Ausnahme: Um den Generator über K1 zu starten, wird der Sunny Island die Einstellungen der Parameter 710 bis 715 befolgen.

Die Relais werden nur im regulären Betrieb vom Sunny Island angesteuert. Wird der Sunny Island in den Standby-Modus geschaltet, fehlt die AC-Spannung oder tritt ein Fehlerzustand auf, fallen alle Relais nach kurzer Zeit ab.

| **„PARREL“ (3+7)** | |
|---|---|
| **Bezeichnung** | **Beschreibung** |
| 701_Man K5 | Betriebsmodus des Relais K1<br>OFF: Ausschalten von Relais K1<br>ON: Einschalten von Relais K1<br>AUTO: Sunny Island steuert Relais K1 automatisch<br>RUN: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island arbeitet.<br>RUN_U: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island netzbildend arbeitet.<br>RUN_I: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island „netzparallel“ arbeitet.<br>HD_CTRL: Relais ist geschaltet während des Übergangs netzbildend -> „netzparallel“<br>TK_CTRL: Relais ist geschaltet während des Übergangs „netzparallel“ -> netzbildend<br>HDTK_CTRL: Relais ist geschaltet während der Übergänge „netzparallel“ <-> netzbildend<br>GEN_MANU: Relais ist geschaltet, wenn Generator bereits vor dem Sunny Island gestartet wurde<br>LOAD: Relais wird lastabhängig geschaltet (s. Parameter 625 bis 630) |
| 702_Man K2 | wie Parameter 701, jedoch für K2 |
| 703_Man K3 | wie Parameter 701, jedoch für K3 |
| 704_Man K4 | wie Parameter 701, jedoch für K4 |
| | |
| 705_Man K5 | wie Parameter 701, jedoch für K5 |
| 706_Man K6 | wie Parameter 701, jedoch für K6 |
| 707_Man K7 | wie Parameter 701, jedoch für K7 |
| 708_Man K8 | wie Parameter 701, jedoch für K8 |

| **„PARREL“ (3+7)** | | |
|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Beschreibung** | |
| 710_K1 t2 begin | 0 ... 23 h: | Beginn des Sonderzeitraums t2 für K1 |
| 711_K1 t2 end | 0 ... 23 h: | Ende des Sonderzeitraums t2 für K1 |
| 712_K1 On t1 | L4 ... O3: | Batteriezustand, bei dessen Erreichen K1 eingeschaltet wird |
| 713_K1 Off t1 | L4 ... O3: | Batteriezustand, bei dessen Erreichen K1 ausgeschaltet wird |
| 714_K1 On t2 | wie Parameter 712, jedoch im Sonderzeitraum t2 | |
| 715_K1 Off t2 | wie Parameter 713, jedoch im Sonderzeitraum t2 | |
| 716_K2 t2 begin | wie Parameter 710, jedoch für K2 | |
| 717 ... 757 | wie oben, jedoch für K2 bis K8 | |

**Tabelle 8.6:** Einstellungen im Menü „PARREL“ (3+7)

## 8.8 Menü „PARSB“ (3+8), Parameter Sunny Boy

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

**Abbildung 8.15:** Menü „PARSB“ (3+8)

Einstellungen in dem Menü “PARSB“ (3+8) sollten Sie dann vornehmen, wenn in der Inselnetz-Anlage Sunny Boy Wechselrichter vorhanden sind, die vom Sunny Island über die RS485 Schnittstelle (COM2) gesteuert werden sollen.

Abhängig von deren Firmware ist es möglich, die Sunny Boys auch über die Netzfrequenz abzuregeln, ohne ein Datenkabel verwenden zu müssen. In diesem Fall sollte der Parameter “801_Sunny Boys” auf “Frequency” gesetzt werden.

Im Droop-Mode werden die Sunny Boys bei Bedarf bereits durch die Wirkleistungs-/Frequenz-Charakteristik abgeregelt. Um eine ordnungsgemäße Funktion des Batterieschonbetriebs zu ermöglichen, sollte aber auch in dieser Betriebsart der Parameter "801_Sunny Boys" auf "Frequency" eingestellt werden.

Durch diesen Parameter wird festgelegt, über welchen Weg der Sunny Island die Leistung der Sunny Boys (oder vergleichbarer Einspeiser) abregelt, wenn es bei bereits vollgeladener Batterie zu einem Überangebot an Energie kommen sollte.

Diese "sanfte Abregelung" über RS485-Kommunikation oder über die Anhebung der AC-Frequenz hat nichts mit der zweistufigen Frequenzanhebung zu tun, mit der der Sunny Island versucht, Geräte, die nicht auf die Abregelungsmaßnahmen reagieren, zum völligen Wegschalten vom Inselnetz zu bewegen.

Führt auch das nicht zur Verringerung der eingespeisten Leistung, stellt der Sunny Island seinen Betrieb mit entsprechender Fehlermeldung ein, um ein schädliches Ansteigen der AC-Spannung zu verhindern.

| „PARSB“ (3+8) | | |
|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Beschreibung** | |
| 801_Sunny Boys | Not installed: | Sunny Island soll keine Sunny Boys steuern. |
| | Installed: | Sunny Island soll Sunny Boys steuern. |
| | Inst. Mains: | Sunny Island soll Sunny Boys nur steuern, wenn keine Netzeinspeisung erfolgen kann. |
| | Frequency | Sunny Island steuert die Sunny Boys über die Netzfrequenz (Dieses Verfahren funktioniert nur im Zusammenhang mit neueren Sunny Boys. Bei älteren Geräten kann dazu ein Firmware-Update erforderlich sein.) |

**Tabelle 8.7:** Einstellungen im Menü „PARSB“ (3+8)

# 8.9 Menü „PARALL“ (3+9), alle Parameter

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

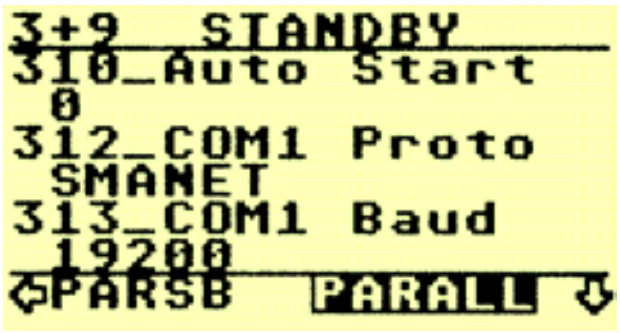



**Abbildung 8.16:** Menü „PARALL“ (3+9)

In dem Menü „PARALL“ (3+9) sind alle Parameter aus den in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen „PARxxx“-Menüs zusammengefasst. Es können hier also die Parameter aus unterschiedlichen Bereichen verändert werden, ohne das jeweils zugehörige, spezielle Menü anwählen zu müssen. Dies kann z. B. die Konfiguration neu installierter, komplexer Inselnetz-Anlagen erleichtern.

Da es keinen Unterschied macht, ob die Parameter in diesem allgemeinen oder in den speziellen Menüs verändert werden, darf auch hier die Einstellung der Parameter nur mit äußerster Sorgfalt und der nötigen Sachkenntnis erfolgen.

**Das Ändern von Einstellungen muss mit großer Sorgfalt erfolgen. Durch falsche oder unterlassene Einstellungen können sowohl der Sunny Island als auch angeschlossene Anlagenkomponenten Schaden nehmen! Jede Einstellungsänderung muss daher vom Installateur oder einer anderen sachkundigen Person durchgeführt werden.**

# 9 Betriebsdaten (DATA)

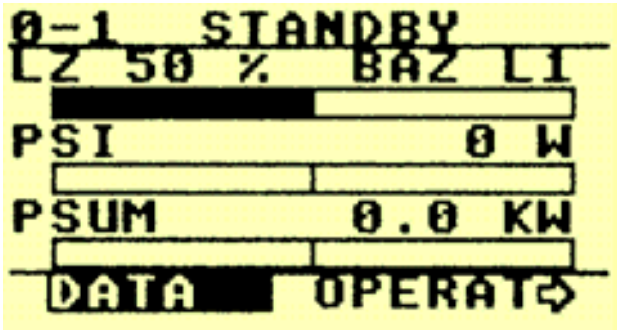



**Abbildung 9.1:** STATUS und Menüzweigauswahl „DATA“ (0-1)

Zur umfangreichen Regelung und leistungsfähigen Betriebsführung, die den Sunny Island auszeichnet, ist eine Erfassung der unterschiedlichsten elektrischen und physikalischen Größen notwendig. Diese werden dem Anwender im Menüzweig „DATA“ zugänglich gemacht.

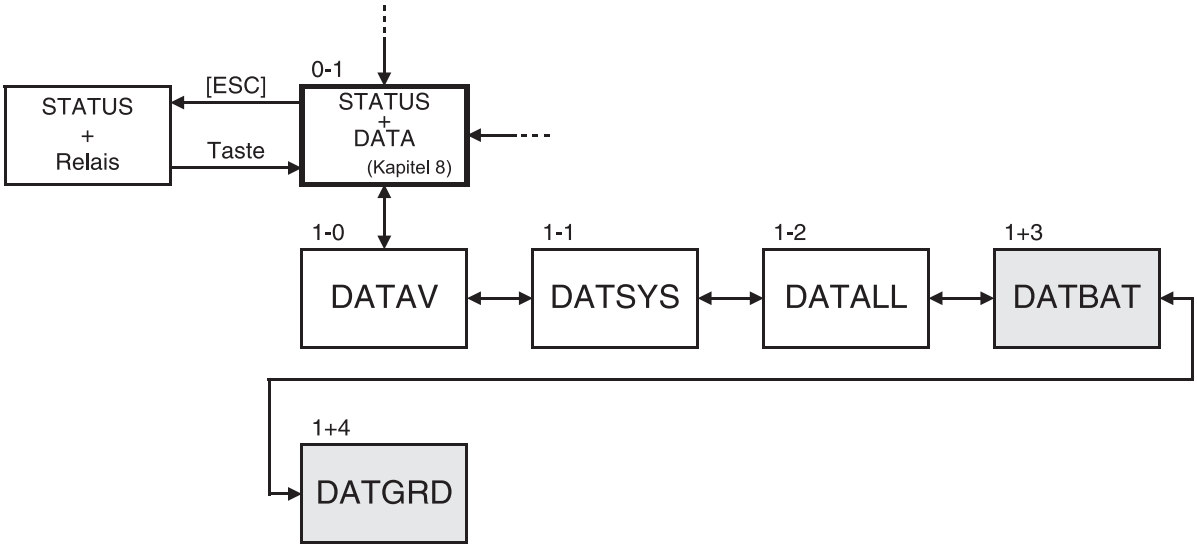



**Abbildung 9.2:** Menüzweig „DATA“

Eine Auswahl der wichtigsten Messwerte wird im normalen Betrieb des Sunny Island ständig in dessen Display, auch als Balken, dargestellt. Durch Drücken der **[ ESC ]** – Taste wird zusätzlich noch der aktuelle Zustand der Relais dargestellt.

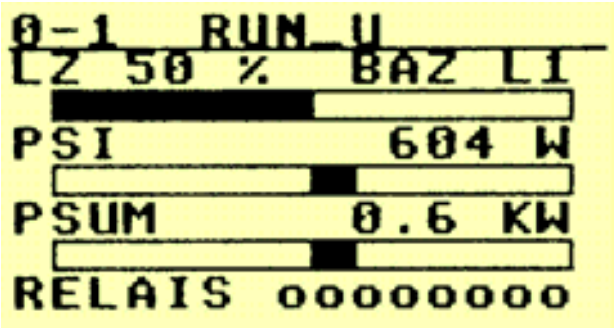



**Abbildung 9.3:** STATUS und Relaiszustand

Durch Drücken einer beliebigen Taste wird wieder zur Ansicht „STATUS und Menüzweigauswahl ‚DATA' (0-1)" (vgl. Abbildung 9.1) gewechselt.

Die angezeigten Größen sind im Einzelnen:

| **Messwert** | **Beschreibung** |
|---|---|
| LZ | Batterieladezustand, auch als Balken |
| BAZ | Batteriezustand |
| PSI | AC-Leistung des Sunny Island, auch als Balken<br>positiv: Entladeleistung; negativ: Ladeleistung |
| PSUM | Summen-AC-Leistung von miteinander verschalteten Sunny Island (z. B. bei dreiphasigem System), auch als Balken |
| Relais | Darstellung des Relais-Zustandes<br>x: Relaissteuerung ist nicht aktiviert<br>o: Relais ist nicht angesteuert<br>I: Relais ist angesteuert |

**Tabelle 9.1:** Angezeigte Momentanwerte in „DATA" (0-1)

# 9.1 Menü „DATAV“ (1-0), Messwertübersicht

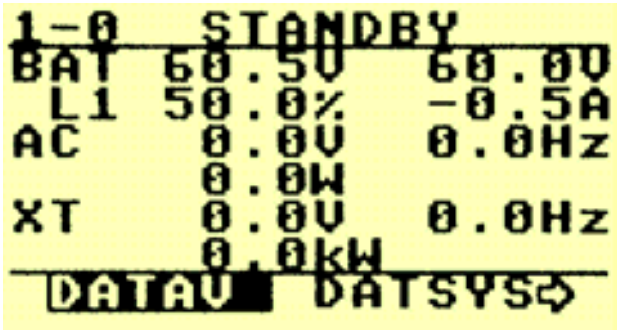



**Abbildung 9.4:** Menü „DATAV“ (1-0)

In dem Menü „DATAV“ (1-0) wird, ähnlich zu den beiden STATUS-Menüs, eine Übersicht aktueller Werte dargestellt. Während die STATUS-Darstellung eher zu einer schnellen Funktionskontrolle dienen soll, soll das „DATAV“-Menü als Hilfe bei der Installation oder Optimierung des Systems dienen. Im Einzelnen werden hier folgende Größen angezeigt:

| **Rubrik** | **Beschreibung** |
|---|---|
| BAT | Batterie-Soll-Spannung, Batterie-Ist-Spannung |
| | Batteriezustand, Batterieladezustand, Batteriestrom (positiv: Batterie wird geladen, negativ: Batterie wird entladen |
| AC | Spannung am AC-Ausgang des Sunny Island, Frequenz der AC-Ausgangsspannung |
| | Leistung des Sunny Island (positiv: Batterie wird entladen, negativ: Batterie wird geladen) |
| XT | Spannung am Diesel-Sync-Eingang des Sunny Island, Frequenz der Diesel-Sync-Spannung |
| | Leistung des Generators (gemessen über Diesel-Sync-Eingang und Diesel-current-Anschluss)<br>Wenn ein “ecopower Mini-BHKW” installiert ist, ist dies die Leistung, die von dem BHKW an den Sunny Island über COM3 übermittelt wird. |
| GEN | Generatorstatus (“GenState”), erscheint / verschwindet, wenn Sie **[ ENTER ]** drücken. |

**Tabelle 9.2:** Angezeigte Werte in „DATAV“ (1-0)

## 9.2 Menü „DATSYS“ (1-1), Systemdaten

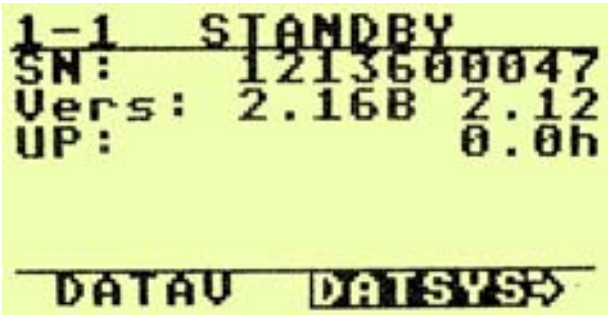



**Abbildung 9.5:** Menü „DATSYS“ (1-1)

In dem Menü „DATSYS“ (1-1) werden die geräteeigenen Daten des Sunny Island angezeigt. Neben der Seriennummer sind dies die Versionsnummern der Betriebsführungsfirmware und der Regelungsfirmware sowie die so genannte Up-Time (Gesamt-Betriebsstunden).

## 9.3 Menü „DATALL“ (1-2), Gesamtanlagendaten

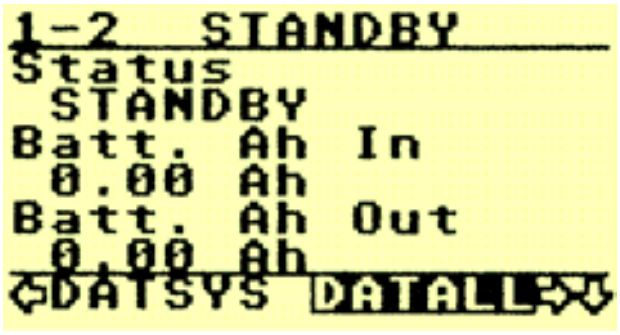



**Abbildung 9.6:** Menü „DATALL“ (1-2)

In der Tabelle 9.3 werden nur die für den Betreiber (Passwort-Level: 0) sichtbaren Anlagendaten erläutert. Die vollständige Liste aller Anlagendaten finden Sie im Anhang.

| **„DATALL“ (1-2)** | |
|---|---|
| **Bezeichnung** | **Beschreibung** |
| Status | aktueller Betriebsmodus |
| Pext Sum | Aktive Gesamtgeneratorleistung (dreiphasig)<br>Wenn ein “ecopower Mini-BHKW” installiert ist, ist dies die Gesamtleistung, die von dem BHKW und den Sunny Islands an den Sunny Island über COM3 übermittelt wird. |
| Bat State | aktueller Batterieladezustand (BAZ, siehe Kapitel 2.2.2) |
| SOC act | aktueller Batterieladezustand in Prozent |
| Pbat Sum | Batteriegesamtleistung (drei Phasen) |
| Ibat Sum | Batteriegesamtstrom (drei Phasen) |
| GenState | Betriebszustand des Generators |
| GenFail | Aufgetretener Zustand des Generators |
| K1 State | Schaltzustand des Relais K1 |
| K2 State | Schaltzustand des Relais K2 |
| K3 State | Schaltzustand des Relais K3 |
| K4 State | Schaltzustand des Relais K4 |
| K5 State | Schaltzustand des Relais K5 |
| K6 State | Schaltzustand des Relais K6 |
| K7 State | Schaltzustand des Relais K7 |
| K8 State | Schaltzustand des Relais K8 |
| Fext | Frequenz der Spannung am Eingang Generator / Mains sync. |
| Uext eff | Effektivwert der Spannung am Eingang Generator / Mains sync. |
| Iext eff | Effektivwert des Stromes am Eingang Generator / Mains current |
| Pext | Leistung des an den Eingängen Generator / Mains sync. und current angeschlossenen Generators.<br>Wenn ein “ecopower Mini-BHKW” installiert ist, ist dies die Gesamtleistung, die von dem BHKW und den Sunny Islands an den Sunny Island über COM3 übermittelt wird. |
| Ubat mean | Batteriespannungsmittelwert |
| Ibat mean | Batteriestrommittelwert |
| Pbat mean | Batterieleistungsmittelwert |
| Tbat mean | Batterietemperaturmittelwert |
| Fconv | Aktuelle AC-Ausgangsfrequenz |
| Uconv eff | Aktuelle AC-Ausgangsspannung |
| Iconv eff | Effektivwert aktueller AC-Ausgangsstrom |
| Pconv | Aktuelle AC-Wirkleistung Sunny Island |
| Sconv | Aktuelle AC-Scheinleistung Sunny Island |
| SOC diff | geschätzter Fehler des berechneten Ladezustandes „SOC act“ |

**Tabelle 9.3:** Menü „DATALL“ (1-2), Passwort-Level: 0

## 9.4 Menü „DATBAT“ (1+3), Batteriedaten

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

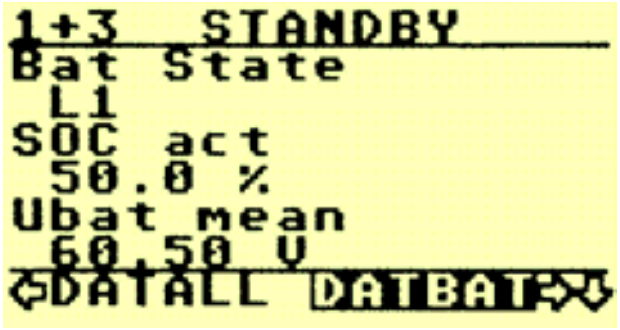



**Abbildung 9.7:** Menü „DATBAT“ (1+3)

Da die Anzahl der in dem vollständigen (Level: 1) Menü “DATALL“ (1-2) dargestellten Anlagendaten sehr groß ist, werden im Menü „DATBAT“ (1+3) nur diejenigen Daten daraus angezeigt, die die Batterie betreffen:

| **„DATBAT“ (1+3)** | |
|---|---|
| **Bezeichnung** | **Beschreibung** |
| Bat State | aktueller Batteriezustand |
| SOC act | Batterieladezustand |
| Ubat mean | Batteriespannungsmittelwert |
| Uchrg act | Sollwert der Batterieladespannung |
| Ibat mean | Batteriestrommittelwert |
| Ibat Sum | Batteriestromsumme SI (drei Phasen) |
| Tbat mean | Batterietemperaturmittelwert |
| Pbat mean | Batterieleistungmittelwert |
| Pbat Sum | Batterieleistungssumme SI (drei Phasen) |
| SOC RSK | Ladezustand über die Ruhespannung kalibriert |
| SOC diff RSK | geschätzter Fehler des Ladezustandes „SOC RSK“ |
| Cbat act | Aktuelle Kapazität |
| Qdn full | Ladungsdurchsatz (Entladen) seit der letzten Vollladung |
| Qdn equal | Ladungsdurchsatz (Entladen) seit der letzten Ausgleichsladung |

| „DATBAT“ (1+3) | |
|---|---|
| **Bezeichnung** | **Beschreibung** |
| tpast full | Zeit seit der letzten Vollladung |
| tpast equal | Zeit seit der letzten Ausgleichsladung |
| t Uconst charge | bisherige Dauer der konstant U-Phase für Normalladungen |
| t Uconst full | bisherige Dauer der konstant U-Phase für Vollladungen |
| t Uconst equal | Bisherige Dauer der konstant U-Phase für Vollladungen |
| ChargeOper | Aktuelles Ladeverfahren |
| SOC AHB | Ladezustand über Vollladezustände kalibriert |
| SOC diff AHB | Zu erwartender Fehler des Ladezustand “SOC AHB” |

**Tabelle 9.4:** Menü „DATBAT“ (1+3)

## 9.5 Menü „DATGRD“ (1+4), Netzdaten

Dieses Menü ist nur nach vorheriger Eingabe des Installateur-Passwortes (Level: 1) anwählbar.

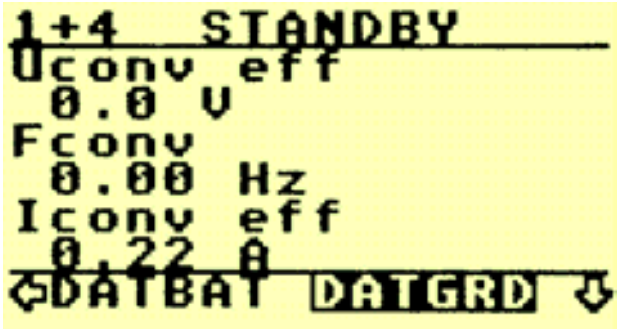



**Abbildung 9.8:** Menü „DATGRD“ (1+4)

Da die Anzahl der in dem vollständigen (Level: 1) Menü „DATALL“ (1-2) dargestellten Anlagendaten sehr groß ist, werden im Menü „DATGRD“ (1+4) nur diejenigen Daten daraus angezeigt, die das AC-Inselnetz betreffen:

| „DATGRD“ (1+4) | |
|---|---|
| **Bezeichnung** | **Beschreibung** |
| Uconv eff | Aktuelle Netzspannung |
| Fconv | Aktuelle Netzfrequenz |
| Iconv eff | Netzstrom (Effektivwert) |
| Iconv Sum | Wechselrichterstrom (drei Phasen) |
| Pconv | Netzwirkleistung Sunny Island |
| Pconv Sum | Netzwirkleistungssumme Sunny Island (drei Phasen) |
| Qconv | Netzblindleistung Sunny Island |
| Qconv Sum | Netzblindleistungssumme SI (drei Phasen) |
| Sconv | Netzscheinleistung Sunny Island |
| Sconv Sum | Netzscheinleistungssumme Sunny Island (drei Phasen) |
| Uext eff | Effektivwert der Spannung am Eingang Diesel U |
| Fext | Aktuelle Frequenz am Synchroneingang |
| Iext eff | Akt. Generatorstrom (vom Wandler) |
| Iext Sum | Generatorsummenstrom (drei Phasen) |
| Pext | Akt. Generatorwirkleistung<br>Wenn ein “ecopower Mini-BHKW” installiert ist, ist dies die Leistung, die von dem BHKW an den Sunny Island über COM3 übermittelt wird. |
| Pext Sum | Generatorwirkleistungssumme (drei Phasen)<br>Wenn ein “ecopower Mini-BHKW” installiert ist, ist dies die Gesamtleistung, die von dem BHKW und den Sunny Islands an den Sunny Island über COM3 übermittelt wird. |

**Tabelle 9.5:** Menü „DATGRD“ (1+4)

# 10 Diagnose (DIAG)

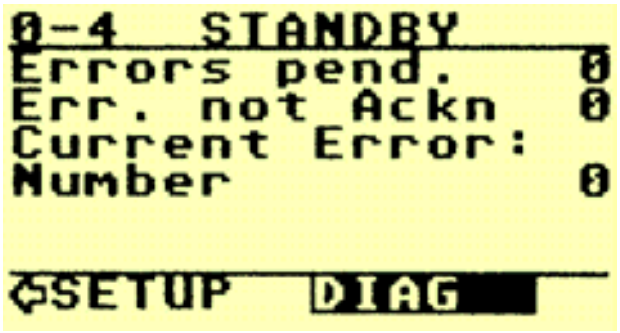



**Abbildung 10.1:** Menüzweigauswahl „DIAG“ (0-4)

Der Sunny Island verfügt über eine äußerst umfangreiche leistungsfähige Betriebsführung. Sie ermöglicht eine individuelle Anpassung der Steuerung des Inselnetzes und der darin vorhandenen Komponenten durch denSunny Island. Um die dazu notwendigen Einstellungen optimieren zu können, ist es hilfreich, einen Überblick über die Historie des Anlagenverhaltens zu haben. Um dabei nicht auf die Datenaufzeichnung eines dauernd eingeschalteten PCs angewiesen zu sein, erfasst der Sunny Island ständig sowohl Änderungen seines Betriebszustandes („Events“) als auch überschrittene Grenzwerte bzw. Fehler (Alarmmeldungen, „Alerts“).

Bei den Alarmmeldungen wird zwischen schwerwiegenderen, deren Kenntnisnahme der Anwender quittieren muss, und weniger schwerwiegenden, die lediglich in die Fehlerliste eingetragen werden, unterschieden (siehe Kapitel 19). In der Menüzweigauswahl „DIAG“ (0-4) wird der Fehlerstatus des Systems angezeigt. Im Menüzweig selbst befinden sich dann ausführliche Listen über die letzten aufgetretenen Fehler und Systemzustände. Darin sind „Events“ an dem vorangestellten „E“ und Alarmmeldungen an dem vorangestellten „A“ erkennbar.

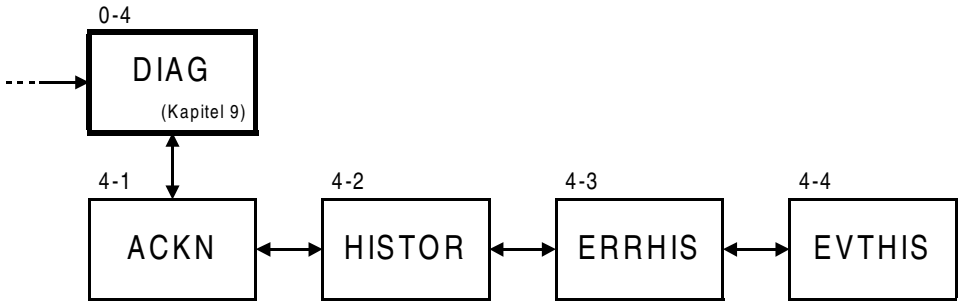



**Abbildung 10.2:** Menüzweig „DIAG“

Ist ein Fehler oder eine Grenzwertüberschreitung aufgetreten, wechselt der Sunny Island zunächst für einige Minuten in den Betriebszustand „FAULT“.

Der Zustand „FAULT“ wird durch Anwahl des Menüpunktes „Acknowledge“ im Menü „ACKN“ (4-1) auch dann verkürzt, wenn es sich um einen Fehler handelt, dessen Kenntnisnahme nicht bestätigt werden muss.

Anschließend wechselt der Sunny Island in den Betriebsmodus „STANDBY“. Dies bedeutet, dass ein automatischer Startversuch erfolgen kann, sofern dieser mit dem Parameter „310_Auto Start“ (z. B. im Menü „PARSYS“ (3+3)) aktiviert wurde.

Bleiben Fehlerzustände, die zur Abschaltung führen, dauerhaft bestehen, führt der Sunny Island zunächst die eingestellte Anzahl von Startversuchen aus und geht anschließend in den Betriebsmodus „STANDBY“. Dieser Vorgang wiederholt sich in ca. einstündigem Abstand.

**Der Sunny Island kann u. U. selbstständig starten! Bedenken Sie dies, wenn Sie Arbeiten am Inselnetz durchführen wollen und schalten Sie zuvor stets die AC-Sicherungen sämtlicher Sunny Islands im Inselnetz aus!**

| **„DIAG“ (0-4)** | |
|---|---|
| **Parameter** | **Beschreibung** |
| Pending: | Anzahl der vorhandenen und erkannten Fehler |
| Not Ackn.: | Anzahl der vom Betreiber noch zu bestätigenden Fehler |
| Current Error: | zuletzt aufgetretener Fehler, der noch vorhanden ist |

**Tabelle 10.1:** Anzeige in der Menüzweigauswahl „DIAG“ (0-4)

## 10.1 Menü „ACKN“ (4-1), Fehlerquittierung

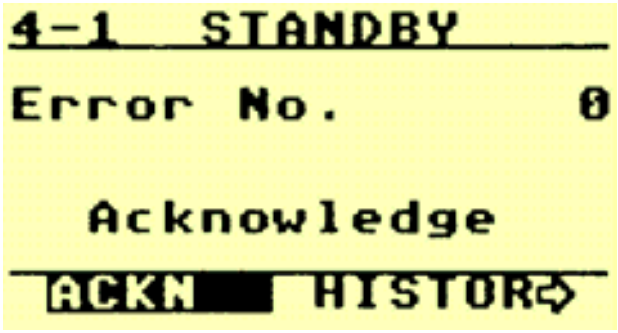



**Abbildung 10.3:** Menü „ACKN“ (4-1)

In diesem Menü wird immer der zuletzt aufgetretene, schwerwiegendere Fehler angezeigt. Über die Anwahl des Menüpunktes „Acknowledge“ muss der Anwender die Kenntnisnahme dieses Fehlerzustandes bestätigen. Liegen mehrere zu bestätigende Fehlermeldungen vor, müssen sie nacheinander bestätigt werden.

## 10.2 Menü „HISTOR“ (4-2), Gesamtprotokoll

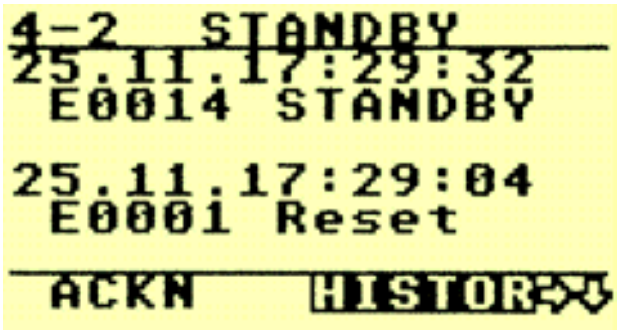



**Abbildung 10.4:** Menü „HISTOR“ (4-2)

Dieses Menü enthält die chronologische Liste aller vom Sunny Island protokollierten Betriebszustandsänderungen („Events“), überschrittenen Grenzwerte und Fehlerzustände („Errors“, „Alerts“). Zu jedem Protokolleintrag wird das Datum und die Uhrzeit des Auftretens angezeigt. Die möglichen Meldungen sind in Kapitel 19 aufgelistet.

Bei Fehlern wird sowohl vermerkt, zu welcher Zeit er aufgetreten ist (durch ein angehängtes „S“ (für „Set“)) als auch der Zeitpunkt, an dem er wieder beseitigt wurde (durch ein angehängtes „C“ (für „Clear“))

## 10.3 Menü „ERRHIS“ (4-3), Fehlerprotokoll

**Abbildung 10.5:** Menü „ERRHIS“ (4-3)

Im Menü „ERRHIS“ (4-3) sind die Einträge der überschrittenen Grenzwerte und aufgetretenen Fehler aus dem Menü „HISTOR“ (4-2) zusammengefasst.

Bei Fehlern wird sowohl vermerkt, zu welcher Zeit er aufgetreten ist (durch ein angehängtes „S“ (für „Set“)) als auch der Zeitpunkt, an dem er wieder beseitigt wurde (durch ein angehängtes „C“ (für „Clear“))

## 10.4 Menü „EVTHIS“ (4-4), Zustandsprotokoll

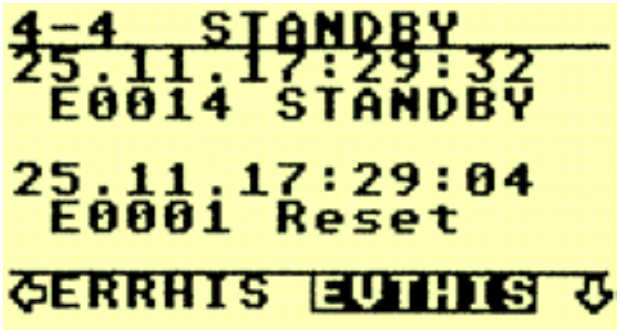



**Abbildung 10.6:** Menü „EVTHIS“ (4-4)

Im Menü „EVTHIS“ (4-4) sind die Einträge der Betriebszustandsänderungen aus dem Menü „HISTOR“ (4-2) zusammengefasst.

# 11 Inselnetze - Beispiele

In diesem Kapitel werden Planern und Installateuren anhand von grundsätzlichen Beispielen prinzipielle Informationen zum Aufbau von Inselnetzen mit dem Sunny Island gegeben. Es wird auf die Parametereinstellungen hingewiesen, die üblicherweise in den einzelnen Anlagenarten vorgenommen werden müssen. Da die Anlagenausführungen aber sehr unterschiedlich sein können, kann die im Einzelfall notwendige Parametrisierung durchaus von den hier gemachten Vorschlägen abweichen.

Die Beispiele stellen die Verkabelung schematisch dar. Zusätzliche Maßnahmen (z. B. Leistungsschutzschalter oder spezielle Erdungsmaßnahmen) können, abhängig von den lokalen Vorschriften, erforderlich sein. Die Schaltpläne stellen nur einphasige Systeme dar. Dreiphasige Systeme können einfach daraus abgeleitet werden.

Eine detailliertere Beschreibung der Parameter finden Sie in Kapitel 17.

Um sicherzugehen, dass die vorgenommenen Änderungen dauerhaft gespeichert werden, gehen Sie am besten wie folgt vor:

1. Nehmen Sie alle gewünschten Einstellungen vor.
2. Wählen Sie „Store Permanent“ im Menü „FUNCT“ (2+3) aus (oder warten Sie mindestens 30 Sekunden ohne eine Taste zu betätigen).
3. Starten Sie den Sunny Island neu, indem Sie “Restart” in dem Menü “FUNCT” (2+3) auswählen (bestätigen Sie die darauf erscheinende Frage mit <JA>, indem Sie **[ ENTER ]** drücken).

# 11.1 Photovoltaisch versorgtes Inselnetz

Abbildung 11.1 stellt ein einfaches Beispiel für ein Inselnetz dar, das nur Solarenergie nutzt. Um mit kleineren Batterien und PV-Generatoren auskommen zu können, ist es möglich, temporär einen Generator in das System einzubinden, wenn es z. B. auf Grund langanhaltend fehlender Sonnenstunden erforderlich ist (siehe Abbildung 13.1).

Regenerative Energiequellen, wie z. B. Sonne oder Wind, stehen in der Regel nicht zu jeder Zeit in beliebigem Maße zur Verfügung. In einem Inselnetz, das ausschließlich solche Energiequellen nutzt, kann daher ein optimales Batteriemanagement nur erfolgen, wenn es mit einem Lastmanagement kombiniert ist. Hierfür bietet der Sunny Island umfassende Funktionen.

Um einen Energieüberschuss und damit einen unzulässigen Anstieg der AC-Spannung bzw. eine Notabschaltung des Systems zu vermeiden, ist der Sunny Island darüber hinaus in der Lage, angeschlossene Sunny Boys sanft abzuregeln. Dies kann entweder über RS485-Kommunikation an COM2 geschehen, oder, ohne zusätzlich Verkabelung, über eine Erhöhung der AC-Frequenz (empfohlene Variante. Dies ist jedoch abhängig von der Sunny Boy Firmware Version).

### Lastabwurf/Lastmanagement

In Inselsystemen ohne einen Einspeiser, der jederzeit Energie zur Verfügung stellen kann (z. B. ein Verbrennungsaggregat), sollten die Verbraucher nach Wichtigkeit klassifiziert werden. Für jede Verbrauchergruppe können dann Batteriezustände festgelegt werden, zu denen sie abgeschaltet bzw. wieder eingeschaltet werden soll. So kann die Batterie so weit wie möglich geschont werden, ohne die Versorgungssicherheit der wichtigsten Verbraucher unnötig einzuschränken.

Verbraucher, die ohne schwerwiegende Konsequenzen für eine begrenzte Zeit vom Inselnetz getrennt werden können (z. B. Klimaanlage), sollten möglichst schon bei mittleren Batteriezuständen abgeschaltet werden (z. B. N2 oder N3). Spätestens beim Erreichen des Batteriezustandes L2 sollten nur noch die allerwichtigsten Verbraucher eingeschaltet bleiben.

Grundsätzlich kann jedes der 8 Relais eines Sunny Island (K1 bis K8) für das batteriezustandsabhängige Schalten von Verbrauchern individuell konfiguriert werden. Die Verschaltung entspricht der Verschaltung von Zusatzlasten ("Dumploads"), vgl. Kapitel 3.4.10.

Auch in Inselnetzen, die mit einem wetterunabhängigen Einspeiser ausgestattet sind, empfehlen wir, die Verbraucher zumindest in zwei Gruppen, wie oben beschrieben, zu klassifizieren. So können Sie sicherstellen, dass die wichtigsten Verbraucher selbst dann noch möglichst lange versorgt werden können, wenn ein Fehler aufgetreten ist (defekter Generator, leerer Dieseltank etc.).

Ein Notbetrieb wird dadurch so effizient wie möglich gestaltet.

## Notbetrieb

Im Falle einer erschöpften Batterie (die Batterie erreicht einen Zustand unter dem in Parameter "535_State StopT" angegebenen Wert) in einem reinen PV Inselnetz geht der Sunny Island in einen Betriebsmodus über, in dem Einspeiser weiterhin das AC-Netz nutzen können, obwohl die Inselnetzversorgung weitgehend abgeschaltet ist. Hierzu schaltet der Sunny Island in diesem Modus die Netzspannung tagsüber alle vier Stunden für ein paar Minuten kurz ein und überprüft, ob genug Energie vorhanden ist, um die Batterien zu laden. Dies ist eine effiziente Weise um sicherzustellen, dass es auch unter widrigen Bedingungen nicht zu einer totalen Abschaltung des Systems und einer Tiefentladung der Batterien kommt.

Diese Funktion ist nur aktiviert, wenn der Parameter "310_Auto Start" nicht auf 0 gesetzt ist.

Weitere Details zu diesem Batterieschonbetriebs-Modus finden Sie in Kapitel 2.2.3.

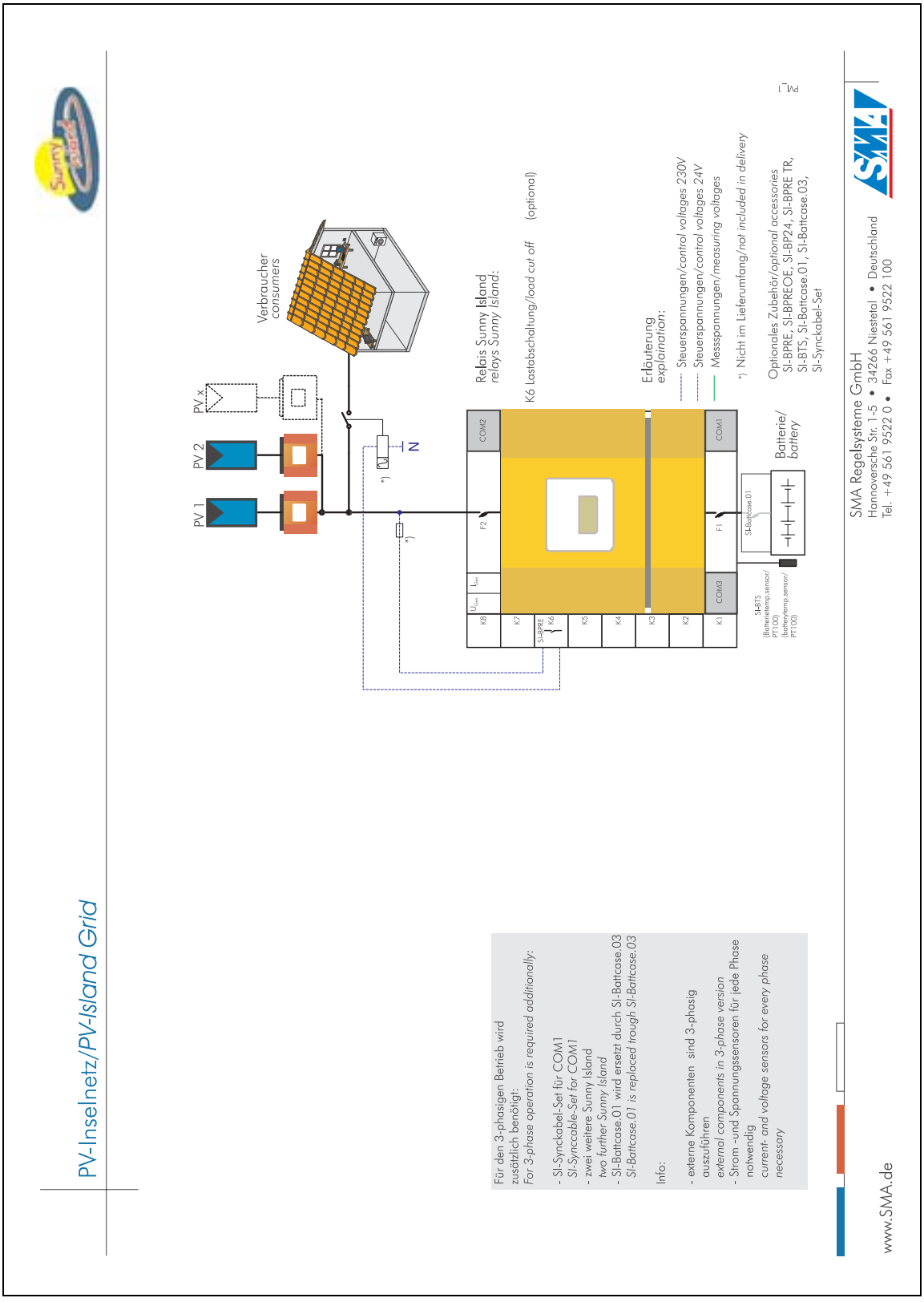



**Abbildung 11.1:** Sunny Island + PV

## Für diese Konfiguration notwendige Parameter-Einstellungen

Folgende Parameter müssen für einen ordentlichen Betrieb des Sunny Island gesetzt werden.

| Parameter | Einheit | Standard | Beschreibung | Master | Slaves |
|---|---|---|---|---|---|
| 401_Phase Mode | | 1Phs_Single | Geräteeinstellungen | 1Phs_Single (?) | 3Phs_Slv1L2 / L3 |
| 501_Cbat nom | Ah | 350 | Nennbatteriekapazität (C10) | ? | X |
| 502_Bat Type | | Lead-Acid | Batterietyp | ? | X |
| 503_Ubat nom | V | 60 | Nennbatteriespannung | 60 (?) | X |
| 504_Ubat min | V | 51 | Min. zulässige Batteriespannung | 51 (?) | 51 (?) |
| 505_Ubat max | V | 84 | Max. zulässige Batteriespannung | 81 (?) | 81 (?) |
| 706_Man K6 | | OFF | Betriebsmodus für K6 | AUTO | X |
| 801_Sunny Boys | | Not installed | Art der Sunny Boy Ansteuerung | Frequency (?) | Not installed (?) |
| X: egal; ?: systemabhängig; <Wert>(?): bevorzugte Einstellung, aber systemabhängig | | | | | |

## Für diese Konfiguration empfohlene Parameter-Einstellungen

Die folgenden Parameter sollten auf Richtigkeit überprüft werden. Generell funktioniert das System gut mit den Standardeinstellungen, aber kleine Anpassungen sind in Einzelfällen zu empfehlen.

| Parameter | Einheit | Standard | Beschreibung | Master | Slaves |
|---|---|---|---|---|---|
| 310_Auto Start | | 0 | Zahl der Autostartversuche | 3 (?) | X |
| 506_acid density | kg/l | 1,24 | Nennsäuredichte entsprechend Herstellerangabe | 1,24 (?) | X |
| 509_Tbat max | °C | 40 | Max. zulässige Batterietemperatur | 40 (?) | X |
| 740_K6 t2 begin | h | 0 | Beginn des Sonderzeitraums t2 für K6 | ? | X |
| 741_K6 t2 end | h | 0 | Ende des Sonderzeitraums t2 für K6 | ? | X |
| 742_K6 On t1 | | N3 | Einschaltschwelle für K6 | ? | X |
| 743_K6 Off t1 | | N3 | Ausschaltschwelle für K6 | ? | X |
| 744_K6 On t2 | | N3 | Einschaltschwelle für K6 im Sonderzeitraum t2 | ? | X |
| 745_K6 Off t2 | | N3 | Ausschaltschwelle für K6 im Sonderzeitraum t2 | ? | X |
| X: egal; ?: systemabhängig; <Wert>(?): bevorzugte Einstellung, aber systemabhängig | | | | | |

Es gibt noch viele weitere Parameter, die Einfluss auf die Anlage haben. Ohne triftigen Grund brauchen deren Standardeinstellungen aber nicht geändert zu werden.

Detaillierte Informationen zu diesen und weiteren Parametern finden Sie in Kapitel 17.

## 11.2 Photovoltaisch versorgtes Inselnetz mit Generator

Die Energie des Inselsystems wird durch PV Generatoren und ein Verbrennungsaggregat bereitgestellt (siehe Abbildung 11.2). Im Normalfall wird die Spannung und Frequenz des Inselnetz vom Sunny Island vorgegeben. Ist zusätzliche Energie erforderlich aktiviert der Sunny Island den Generator als netzbildendes Element und schaltet auf Parallelbetrieb um (RUN_I, siehe Kapitel 2.1.2). Das heißt, sowohl die Spannung als auch die Frequenz wird vom Generator bestimmt.

Auch in Inselnetzen mit wetterunabhängigen Einspeisern ist es empfehlenswert, dass der Sunny Island die Verbraucher abschalten kann (über eines der freien Relais). So können Sie sicherstellen, dass die wichtigsten Verbraucher selbst dann noch möglichst lange versorgt werden können, wenn ein Fehler aufgetreten ist (defekter Generator, leerer Dieseltank etc.).

Ein Notbetrieb wird dadurch so effizient wie möglich gestaltet.

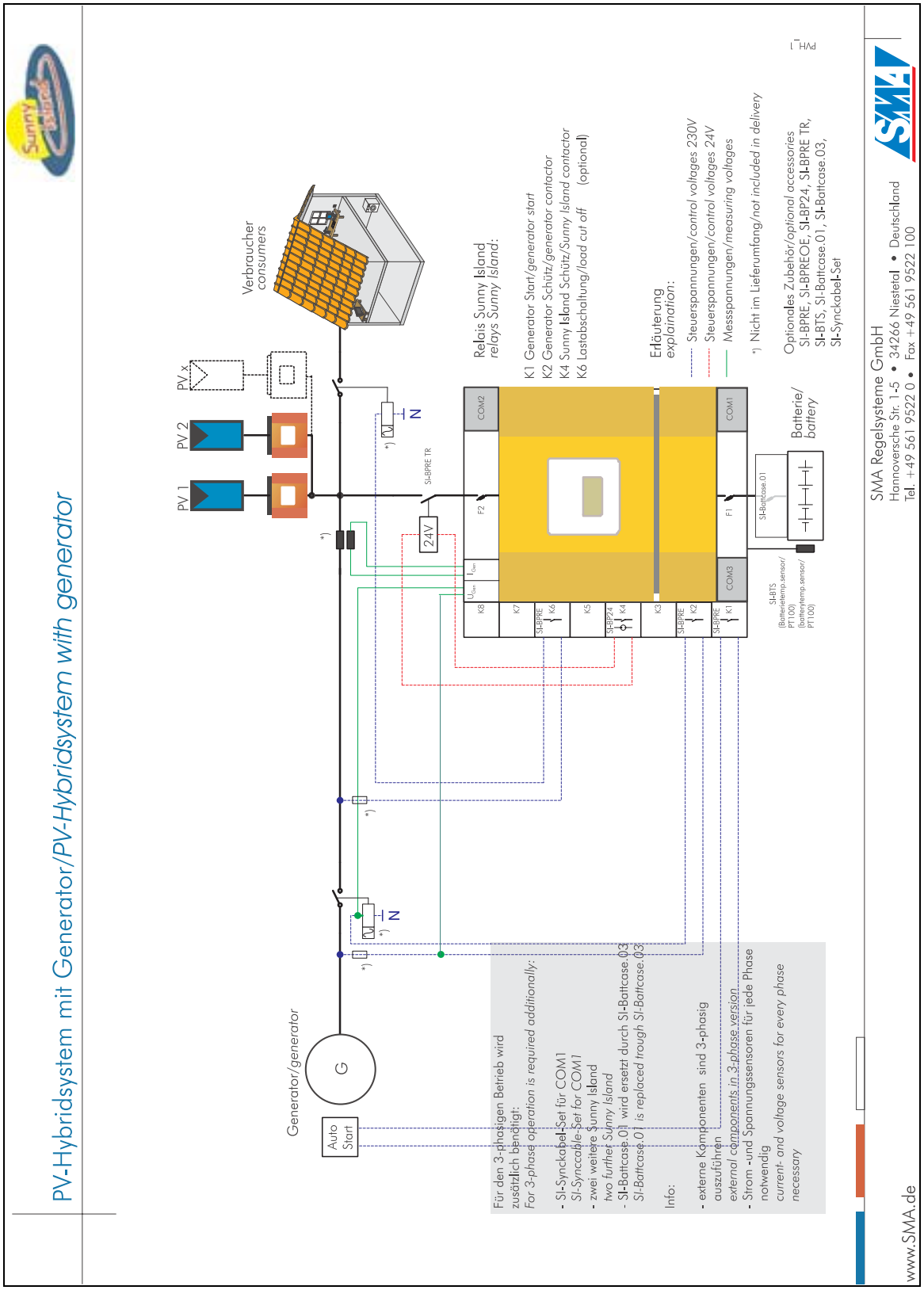



**Abbildung 11.2:** Sunny Island + PV + Genset

## Für diese Konfiguration notwendige Parameter-Einstellungen

Folgende Parameter müssen für einen ordentlichen Betrieb des Sunny Island gesetzt werden.

| Parameter | Einheit | Standard | Beschreibung | Master | Slaves |
|---|---|---|---|---|---|
| 401_Phase Mode | | 1Phs_Single | Geräteeinstellungen | 1Phs_Single (?) | 3Phs_Slv1L2 / L3 |
| 501_Cbat nom | Ah | 350 | Nennbatteriekapazität (C10) | ? | X |
| 502_Bat Type | | Lead-Acid | Batterietyp | ? | X |
| 503_Ubat nom | V | 60 | Nennbatteriespannung | 60 (?) | X |
| 504_Ubat min | V | 51 | Min. zulässige Batteriespannung | 51 (?) | 51 (?) |
| 505_Ubat max | V | 84 | Max. zulässige Batteriespannung | 81 (?) | 81 (?) |
| 602_GenSet Type | | None | Generatortyp | fast Grid form (?) | X |
| 603_GenSet Interf | | None | Generatorschnittstelle | Type 1 (?) | X |
| 604_GenSet Ctrl | | OFF | Begrenzung der Generatorlast | I_GEN (?) | I_GEN (?) |
| 606_CurTrfRatio | Ain/5Aout | 5 | Übersetzungsverhältnis des Stromwandlers | ? | ? |
| 607_Igen max | A | 0 | Max. Generatorstrom (pro Phase) | ? | ? |
| 701_Man K1 | | OFF | Betriebsmodus für K1 | AUTO | X |
| 702_Man K2 | | OFF | Betriebsmodus für K2 | AUTO | AUTO |
| 704_Man K4 | | OFF | Betriebsmodus für K4 | AUTO | X |
| 706_Man K6 | | OFF | Betriebsmodus für K6 | AUTO | X |
| 801_Sunny Boys | | Not installed | Art der Sunny Boy Ansteuerung | Frequency (?) | Not installed (?) |
| X: egal; ?: systemabhängig; <Wert>(?): bevorzugte Einstellung, aber systemabhängig | | | | | |

## Für diese Konfiguration empfohlene Parameter-Einstellungen

Die folgenden Parameter sollten auf Richtigkeit überprüft werden. Generell funktioniert das System gut mit den Standardeinstellungen, aber kleine Anpassungen sind in Einzelfällen zu empfehlen.

| Parameter | Einheit | Standard | Beschreibung | Master | Slaves |
|---|---|---|---|---|---|
| 310_Auto Start | | 0 | Zahl der Autostartversuche | 3 (?) | X |
| 506_acid density | kg/l | 1,24 | Nennsäuredichte entsprechend Herstellerangabe | 1,24 (?) | X |
| 509_Tbat max | °C | 40 | Max. zulässige Batterietemperatur | 40 (?) | X |
| 710_K1 t2 begin | h | 0 | Start eines bestimmten Zeitraums t2 für K1 | ? | X |
| 711_K1 t2 end | h | 0 | Ende eines bestimmten Zeitraums t2 für K1 | ? | X |
| 712_K1 On t1 | | N4 | Grenze für K1 einschalten | ? | X |
| 713_K1 Off t1 | | N1 | Grenze für K1 ausschalten | ? | X |
| 714_K1 On t2 | | N4 | Grenze für einen bestimmten Zeitraum t2 für K1 anschalten | ? | X |
| 715_K1 Off t2 | | N1 | Grenze für einen bestimmten Zeitraum t2 für K1 ausschalten | ? | X |
| 740_K6 t2 begin | h | 0 | Beginn des Sonderzeitraums t2 für K6 | ? | X |
| 741_K6 t2 end | h | 0 | Ende des Sonderzeitraums t2 für K6 | ? | X |
| 742_K6 On t1 | | N3 | Einschaltschwelle für K6 | ? | X |
| 743_K6 Off t1 | | N3 | Ausschaltschwelle für K6 | ? | X |
| 744_K6 On t2 | | N3 | Einschaltschwelle für K6 im Sonderzeitraum t2 | ? | X |
| 745_K6 Off t2 | | N3 | Ausschaltschwelle für K6 im Sonderzeitraum t2 | ? | X |
| X: egal; ?: systemabhängig; <Wert>(?): bevorzugte Einstellung, aber systemabhängig | | | | | |

Es gibt noch viele weitere Parameter, die Einfluss auf die Anlage haben. Ohne triftigen Grund brauchen deren Standardeinstellungen aber nicht geändert zu werden.

Detaillierte Informationen zu diesen und weiteren Parametern finden Sie in Kapitel 17.

In einem dreiphasigen System muss jeder Sunny Island mit einem "SI-PBRE" für K2 ausgerüstet werden. Die Kontakte von allen K2-Relais müssen miteinander in Reihe verschaltet werden, um das Generatorschütz anzusteuern.

## 11.3 Netzersatzsystem mit Photovoltaik

Eine spezielle Version des Netzersatzsystems wird in Abbildung 11.3 dargestellt. Bei dieser Konfiguration ist es möglich, die überschüssige Solarenergie ins öffentliche Netz einzuspeisen, so lange es vorhanden ist. Bei einer Netzstörung wird die Solarenergie automatisch für das entstandene Inselnetz genutzt. Es ist auch eine separate Abrechnung der Solarenergie, die in das öffentliche Netz eingespeist wurde, möglich.

**Diese spezielle Anlagenauslegung erfordert eine gewissenhafte und sorgfältige Planung und Inbetriebnahme, um Unfälle mit irrtümlich als spannungsfrei angenommenen Kabeln zu vermeiden. Alle lokalen Vorschriften und Gesetze müssen befolgt werden und eine Genehmigung des EVU ist erforderlich!**

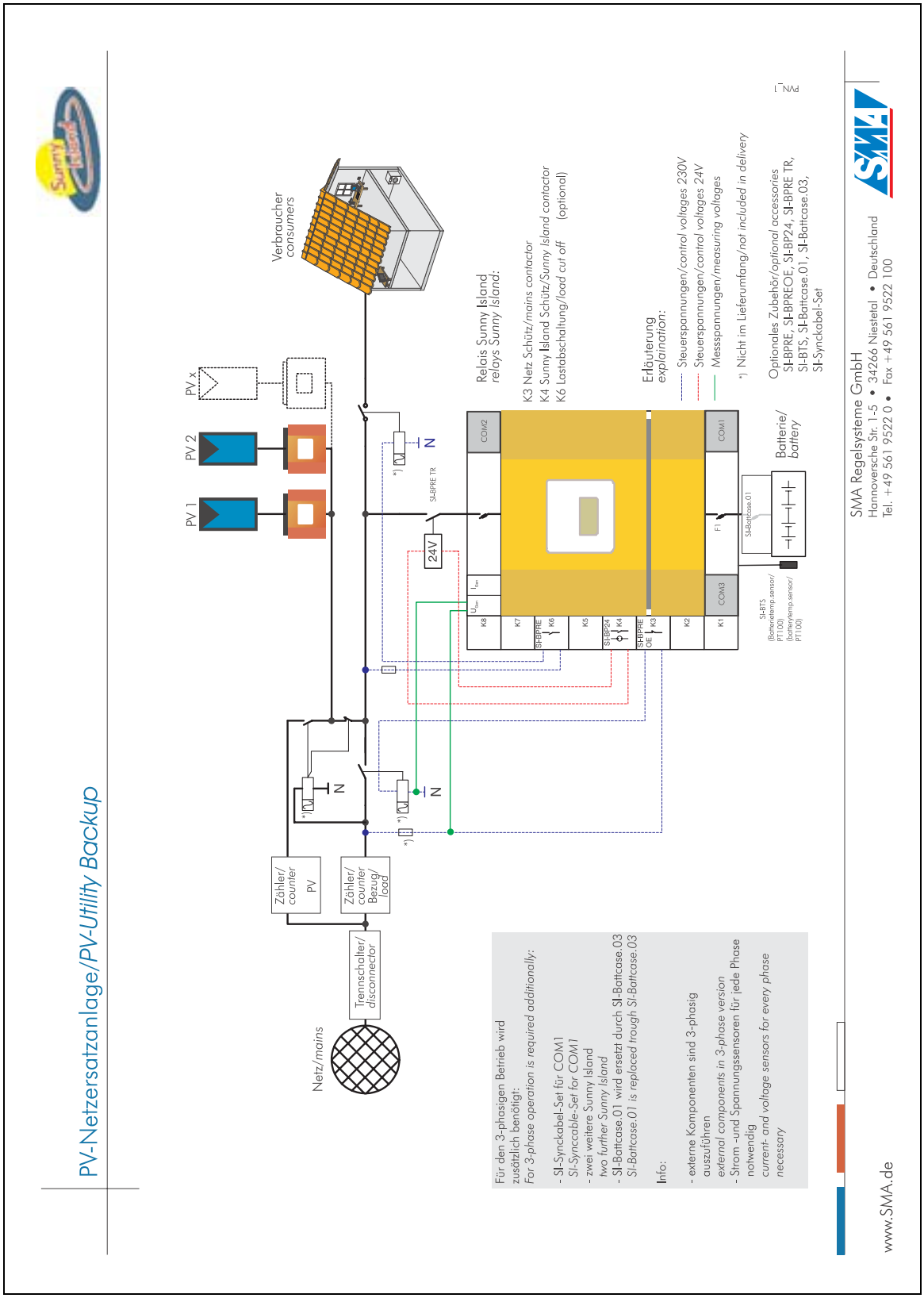



**Abbildung 11.3:** Sunny Island + Mains + PV

## Für diese Konfiguration notwendige Parameter-Einstellungen

Folgende Parameter müssen für einen ordentlichen Betrieb des Sunny Island gesetzt werden.

| Parameter | Einheit | Standard | Beschreibung | Master | Slaves |
|---|---|---|---|---|---|
| 401_Phase Mode | | 1Phs_Single | Geräteeinstellungen | 1Phs_Single (?) | 3Phs_Slv1L2 / L3 |
| 501_Cbat nom | Ah | 350 | Nennbatteriekapazität (C10) | ? | X |
| 502_Bat Type | | Lead-Acid | Batterietyp | ? | X |
| 503_Ubat nom | V | 60 | Nennbatteriespannung | 60 (?) | X |
| 504_Ubat min | V | 51 | Min. zulässige Batteriespannung | 51 (?) | 51 (?) |
| 505_Ubat max | V | 84 | Max. zulässige Batteriespannung | 81 (?) | 81 (?) |
| 602_GenSet Type | | None | Generatortyp | fast Mains (?) | X |
| 703_Man K3 | | OFF | Betriebsmodus für K3 | AUTO | AUTO |
| 704_Man K4 | | OFF | Betriebsmodus für K4 | AUTO | X |
| 801_Sunny Boys | | Not installed | Art der Sunny Boy Ansteuerung | Frequency (?) | Not installed (?) |
| X: egal; ?: systemabhängig; <Wert>(?): bevorzugte Einstellung, aber systemabhängig | | | | | |

## Für diese Konfiguration empfohlene Parameter-Einstellungen

Die folgenden Parameter sollten auf Richtigkeit überprüft werden. Generell funktioniert das System gut mit den Standardeinstellungen, aber kleine Anpassungen sind in Einzelfällen zu empfehlen.

| Parameter | Einheit | Standard | Beschreibung | Master | Slaves |
|---|---|---|---|---|---|
| 310_Auto Start | | 0 | Zahl der Autostartversuche | 3 (?) | X |
| 506_acid density | kg/l | 1,24 | Nennsäuredichte entsprechend Hersteller | 1,24 (?) | X |
| 509_Tbat max | °C | 40 | Max. zulässige Batterietemperatur | 40 (?) | X |
| X: egal; ?: systemabhängig; <Wert>(?): bevorzugte Einstellung, aber systemabhängig | | | | | |

Es gibt noch viele weitere Parameter, die Einfluss auf die Anlage haben. Ohne triftigen Grund brauchen deren Standardeinstellungen aber nicht geändert zu werden.

Detaillierte Informationen zu diesen und weiteren Parametern finden Sie in Kapitel 17.

In einem dreiphasigen System muss jeder Sunny Island mit einem "SI-PBRE-OE" für K3 ausgerüstet werden. Die Kontakte von allen K3-Relais müssen miteinander in Reihe verschlatet werden, um das Netzschütz anzusteuern.

## 11.4 Netzersatzsystem mit Generator und PV

Es empfiehlt sich in Netzersatzsystemen, bei denen sehr langen Netzstörungen zu erwarten sind, zusätzlich einen Generator zu integrieren. Der Sunny Island ist in der Lage, auch ein solches System, wie es in Abbildung 11.4 dargestellt ist, zu verwalten.

In Abbildung 11.4 wird ein System dargestellt, in dem eine separate Abrechnung für die ins Netz eingespeiste Energie nicht möglich ist. Diese Funktion kann aber ohne großen Aufwand integriert werden (siehe Abbildung 11.3).

**Diese spezielle Anlagenauslegung erfordert eine gut durchdachte Planung und Inbetriebnahme, um Unfälle mit irrtümlich als spannungsfrei angenommenen Kabeln zu vermeiden. Alle lokalen Vorschriften und Gesetze müssen befolgt werden und eine Genehmigung des EVU ist erforderlich!**

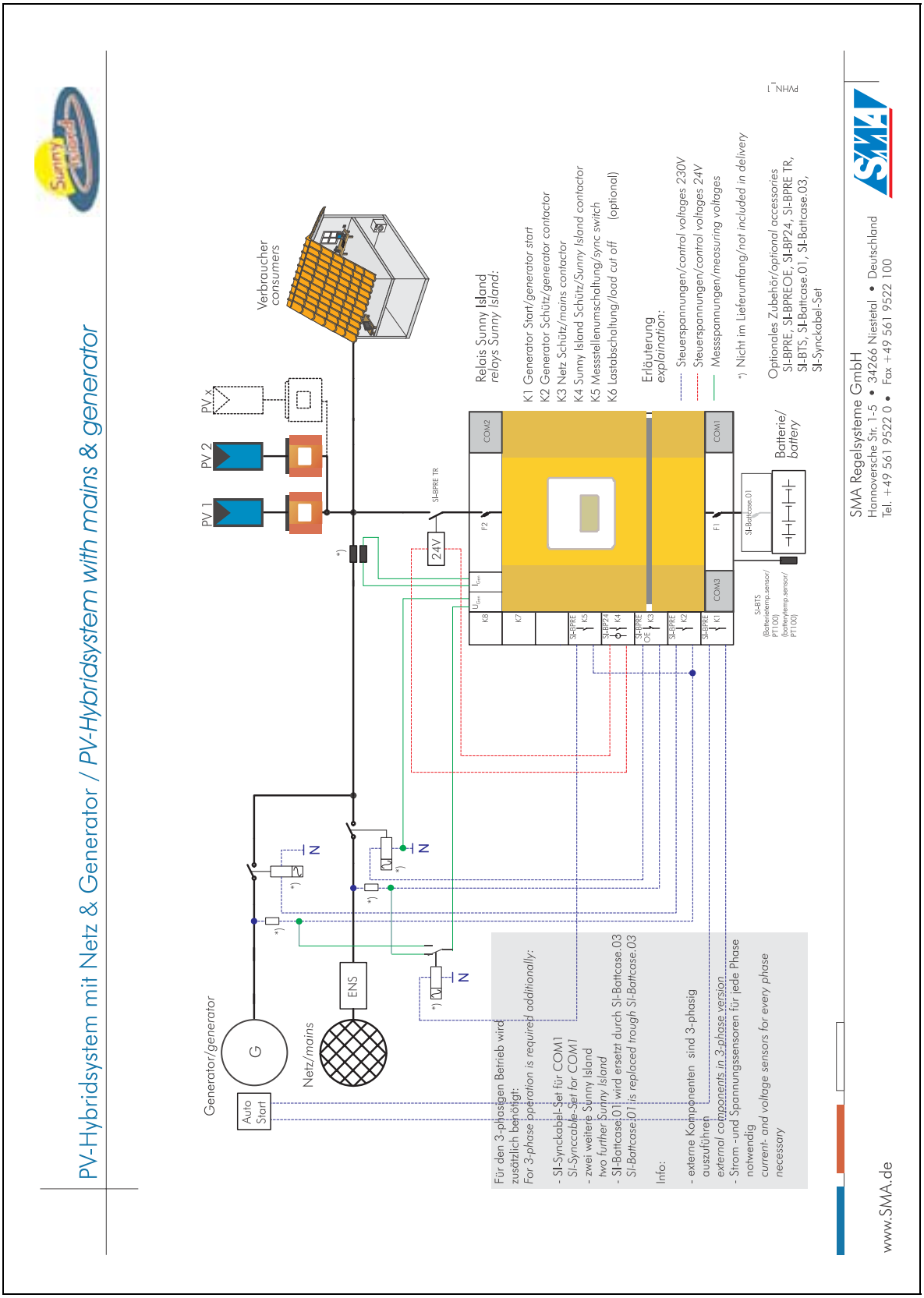



**Abbildung 11.4:** Sunny Island + Netz + Generator + PV

## Für diese Konfiguration notwendige Parameter-Einstellungen

Folgende Parameter müssen für einen ordentlichen Betrieb des Sunny Island gesetzt werden.

| Parameter | Einheit | Standard | Beschreibung | Master | Slaves |
|---|---|---|---|---|---|
| 401_Phase Mode | | 1Phs_Single | Geräteeinstellungen | 1Phs_Single (?) | 3Phs_Slv1L2 / L3 |
| 501_Cbat nom | Ah | 350 | Nennbatteriekapazität (C10) | ? | X |
| 502_Bat Type | | Lead-Acid | Batterietyp | ? | X |
| 503_Ubat nom | V | 60 | Nennbatteriespannung | 60 (?) | X |
| 504_Ubat min | V | 51 | Min. zulässige Batteriespannung | 51 (?) | 51 (?) |
| 505_Ubat max | V | 84 | Max. zulässige Batteriespannung | 81 (?) | 81 (?) |
| 602_GenSet Type | | None | Generatortyp | fast Mains form (?) | X |
| 603_GenSet Interf | | None | Generatorschnittstelle | Type 1 (?) | X |
| 604_GenSet Ctrl | | OFF | Begrenzung der Generatorlast | I_GEN (?) | I_GEN (?) |
| 606_CurTrfRatio | Ain/5Aout | 5 | Übersetzungsverhältnis des Stromwandlers | ? | ? |
| 607_Igen max | A | 0 | Max. Generatorstrom (pro Phase) | ? | ? |
| 701_Man K1 | | OFF | Betriebsmodus für K1 | AUTO | X |
| 702_Man K2 | | OFF | Betriebsmodus für K2 | AUTO | AUTO |
| 703_Man K3 | | OFF | Betriebsmodus für K3 | AUTO | AUTO |
| 704_Man K4 | | OFF | Betriebsmodus für K4 | AUTO | X |
| 705_Man K5 | | OFF | Betriebsmodus für K5 | AUTO | X |
| 801_Sunny Boys | | Not installed | Art der Sunny Boy Ansteuerung | Frequency (?) | Not installed (?) |
| X: egal; ?: systemabhängig; <Wert>(?): bevorzugte Einstellung, aber systemabhängig | | | | | |

## Für diese Konfiguration empfohlene Parameter-Einstellungen

Die folgenden Parameter sollten auf Richtigkeit überprüft werden. Generell funktioniert das System gut mit den Standardeinstellungen, aber kleine Anpassungen sind in Einzelfällen zu empfehlen.

| Parameter | Einheit | Standard | Beschreibung | Master | Slaves |
|---|---|---|---|---|---|
| 310_Auto Start | | 0 | Zahl der Autostartversuche | 3 (?) | X |
| 506_acid density | kg/l | 1,24 | Nennsäuredichte entsprechend Herstellerangabe | 1,24 (?) | X |
| 509_Tbat max | °C | 40 | Max. zulässige Batterietemperatur | 40 (?) | X |
| 710_K1 t2 begin | h | 0 | Start eines bestimmten Zeitraums t2 für K1 | ? | X |
| 711_K1 t2 end | h | 0 | Ende eines bestimmten Zeitraums t2 für K1 | ? | X |
| 712_K1 On t1 | | N4 | Grenze für K1 einschalten | ? | X |
| 713_K1 Off t1 | | N1 | Grenze für K1 ausschalten | ? | X |
| 714_K1 On t2 | | N4 | Grenze für einen bestimmten Zeitraum t2 für K1 anschalten | ? | X |
| 715_K1 Off t2 | | N1 | Grenze für einen bestimmten Zeitraum t2 für K1 ausschalten | ? | X |
| X: egal; ?: systemabhängig; <Wert>(?): bevorzugte Einstellung, aber systemabhängig | | | | | |

Es gibt noch viele weitere Parameter, die Einfluss auf die Anlage haben. Ohne triftigen Grund brauchen deren Standardeinstellungen aber nicht geändert zu werden.

Detaillierte Informationen zu diesen und weiteren Parametern finden Sie in Kapitel 17.

Die Kontakte von allen K2-Relais müssen miteinander in Reihe verschaltet werden, um das Generatorschütz anzusteuern. Die Kontakte von allen K3-Relais müssen miteinander in Reihe verschaltet werden, um das Netzschütz anzusteuern.

## 11.5 BHKW integrieren

Wenn Sie in einem System Elektrizität und Wärme benötigen, ist die Benutzung eines Blockheizkraftwerks zu empfehlen. Der Sunny Island unterstützt spezielle Funktionen um BHKWs des Typs „ecopower Mini-BHKW“, von PowerPlus Technologies GmbH, Gera zu integrieren.

Achten Sie darauf, dass bei dem „ecopower Mini-BHKW“ die Kommunikationsschnittstelle seitens des Herstellers aktiviert wurde!

Da BHKWs üblicherweise in Abhängigkeit vom Wärembedarf betrieben werden, müssen speziell angepasste Zusatzlasten (Dumploads) im System installiert werden. Diese Zusatzlasten werden außerdem zur Regelung unter bestimmten Betriebszuständen benötigt. Siehe auch Kapitel 3.4.11 und 3.4.12).

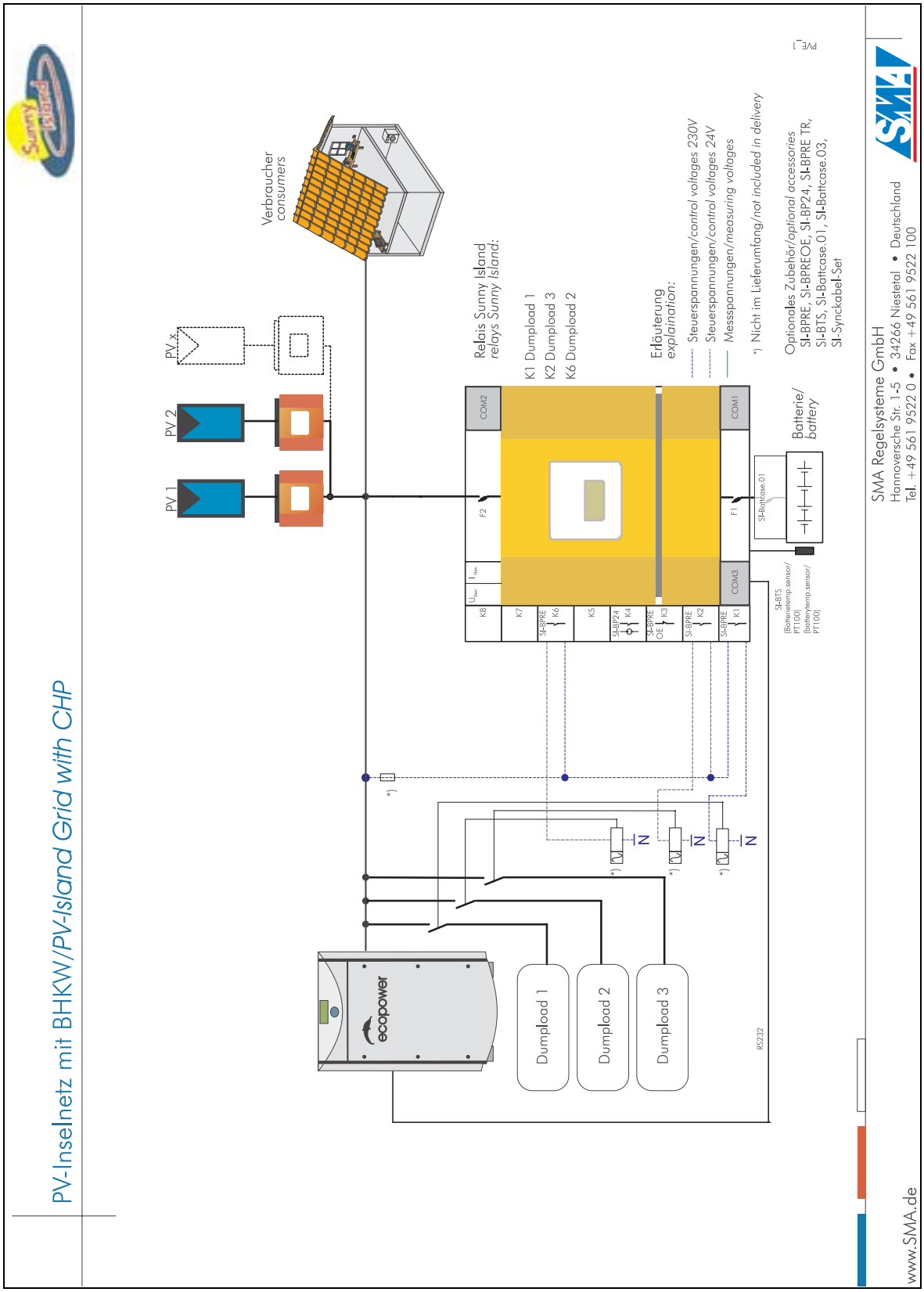



**Abbildung 11.5:** Sunny Island + CHP + PV

## Für diese Konfiguration notwendige Parameter-Einstellungen

Folgende Parameter müssen für einen ordentlichen Betrieb des Sunny Island gesetzt werden.

| Parameter | Einheit | Standard | Beschreibung | Master | Slaves |
|---|---|---|---|---|---|
| 401_Phase Mode | | 1Phs_Single | Geräteeinstellungen | 1Phs_Single (?) | 3Phs_Slv1L2 / L3 |
| 501_Cbat nom | Ah | 350 | Nennbatteriekapazität (C10) | ? | X |
| 502_Bat Type | | Lead-Acid | Batterietyp | ? | X |
| 503_Ubat nom | V | 60 | Nennbatteriespannung | 60 (?) | X |
| 504_Ubat min | V | 51 | Min. zulässige Batteriespannung | 51 (?) | 51 (?) |
| 505_Ubat max | V | 84 | Max. zulässige Batteriespannung | 81 (?) | 81 (?) |
| 602_GenSet Type | | None | Generatortyp | BHKW Island | none |
| 603_GenSet Interf | | None | Generatorschnittstelle | Eco Power | X |
| 636_PDump1 | W | 500 | Leistung von Dumpload 1 | 500 (?) | X |
| 637_PDump2 | W | 2000 | Leistung von Dumpload 2 | 2000 (?) | X |
| 646_PDump3 | W | 4500 | Leistung von Dumpload 3 | 4500 (?) | X |
| 701_Man K1 | | OFF | Betriebsmodus für K1 | AUTO | X |
| 702_Man K2 | | OFF | Betriebsmodus für K2 | AUTO | X |
| 706_Man K6 | | OFF | Betriebsmodus für K6 | AUTO | X |
| 710_K1 t2 begin | h | 0 | Start eines bestimmten Zeitraums t2 für K1 | ? | X |
| 711_K1 t2 end | h | 0 | Ende eines bestimmten Zeitraums t2 für K1 | ? | X |
| 712_K1 On t1 | | N4 | Grenze für K1 einschalten | ? | X |
| 713_K1 Off t1 | | N1 | Grenze für K1 ausschalten | ? | X |
| 714_K1 On t2 | | N4 | Grenze für einen bestimmten Zeitraum t2 für K1 anschalten | ? | X |
| 715_K1 Off t2 | | N1 | Grenze für einen bestimmten Zeitraum t2 für K1 ausschalten | ? | X |
| 801_Sunny Boys | | Not installed | Art der Sunny Boy Ansteuerung | Frequency (?) | X |
| X: egal; ?: systemabhängig; <Wert>(?): bevorzugte Einstellung, aber systemabhängig | | | | | |

## Für diese Konfiguration empfohlene Parameter Einstellungen

Die folgenden Parameter sollten auf Richtigkeit überprüft werden. Generell funktioniert das System gut mit den Standardeinstellungen, aber kleine Anpassungen sind in Einzelfällen zu empfehlen.

| Parameter | Einheit | Standard | Beschreibung | Master | Slaves |
|---|---|---|---|---|---|
| 310_Auto Start | | 0 | Zahl der Autostartversuche | 3 (?) | X |
| 506_acid density | kg/l | 1,24 | Nennsäuredichte entsprechend Herstellerangabe | 1,24 (?) | X |
| 509_Tbat max | °C | 40 | Max. zulässige Batterietemperatur | 40 (?) | X |
| 631_PldzMin | % | 60 | Unterhalb dieses Ladezustands, wird das BHKW immer gestartet. | ? | X |
| 632_PldzMax | % | 85 | Oberhalb dieses Ladezustands, wird das BHKW nie gestartet. | ? | X |
| 633_PConsMin | W | 1000 | Unterer Bereich für die Ladeleistung | ? | X |
| 634_PConsMax | W | 3000 | Oberer Bereich für die Ladeleistung | ? | X |
| 635_PChargeMax | W | 3000 | Sollwert für die Ladeleistung | ? | X |
| 644_PldOnLx | W | 0 | Ladungsabhängige Aktivierung des BHKW | ? | X |
| X: egal; ?: systemabhängig; <Wert>(?): bevorzugte Einstellung, aber systemabhängig | | | | | |

Es gibt noch viele weitere Parameter, die Einfluss auf die Anlage haben. Ohne triftigen Grund brauchen deren Standardeinstellungen aber nicht geändert zu werden.

Detaillierte Informationen zu diesen und weiteren Parametern finden Sie in Kapitel 17.

# 11.6 Multiple Sunny Island Systeme (mit Datenaustausch)

Sollte sebst die hohe Überlasftähigkeit eines Sunny Islands einmal für ein System nicht ausreichen, können Sie zur Erhöhung der Leistung zwei oder drei Sunny Islands parallel schalten.

## 11.6.1 Einphasiges System

In einphasigen Systemen ist es möglich, drei Sunny Islands parallel an die gleiche Batterie anzuschließen. Da nur ein Sunny Island die Möglichkeit hat, das Batteriemanagement zu übernehmen und den Generator zu überwachen, muss dieser den aktuellen Batteriestrom aller Sunny Islands kennen. Ein Kommunikationskabel zwischen den COM1 Ports der einzelnen Sunny Islands ist daher erforderlich.

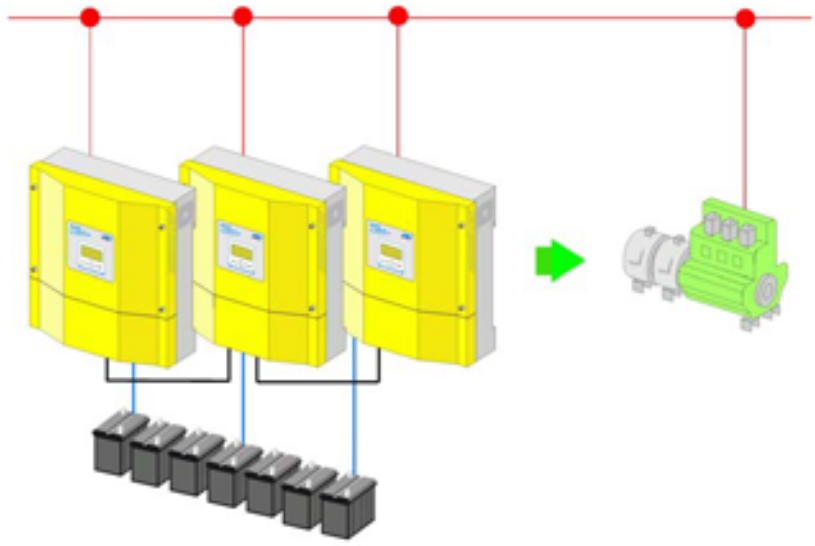


**Abbildung 11.6:** Drei Sunny Islands, einphasiges System mit Datenaustausch

Ein Zusatzfeature dieser Konfiguration ist das lastabhängige Ein- und Ausschalten der zusätzlichen Sunny Islands (siehe Abbildung 11.7).

Für einen zuverlässigen Betrieb dürfen entweder die Grundeinstellungen der Parameter “422_Ps2off”, “423_Ps2on3off” und “424_Ps3on” nicht verändert werden, oder die Parameter müssen alle auf einen sinnvollen Wert gesetzt werden.
Wenn das System nur aus zwei Sunny Islands besteht, müssen die Parameter „424_Ps3on“ und „423_Ps2on3off“ auf den gleichen Wert gesetzt werden.

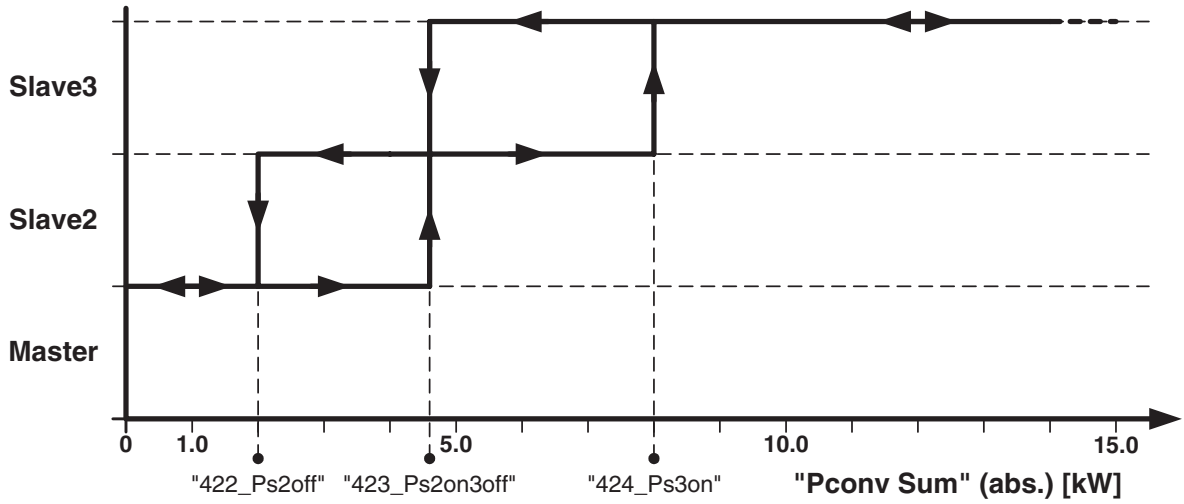



**Abbildung 11.7:** Lastabhängiges Ein- / Ausschalten der zusätzlichen Sunny Islands

## Für diese Konfiguration notwendige Parameter-Einstellungen

Folgende Parameter müssen für einen ordentlichen Betrieb des Sunny Island gesetzt werden.

| Parameter | Einheit | Standard | Beschreibung | Master | Slaves |
|---|---|---|---|---|---|
| 401_Phase Mode | | 1Phs_Single | Geräteeinstellungen | 1Phs_Mstr3 (?) | 3Phs_Slv2 / 3 |
| 501_Cbat nom | Ah | 350 | Nennbatteriekapazität (C10) | ? | X |
| 502_Bat Type | | Lead-Acid | Batterietyp | ? | X |
| 503_Ubat nom | V | 60 | Nennbatteriespannung | 60 (?) | X |
| 504_Ubat min | V | 51 | Min. zulässige Batteriespannung | 51 (?) | 51 (?) |
| 505_Ubat max | V | 84 | Max. zulässige Batteriespannung | 81 (?) | 81 (?) |
| 602_GenSet Type | | None | Generatortyp | fast Grid form (?) | None |
| 603_GenSet Interf | | None | Generatorschnittstelle | Type 1 (?) | X |
| 701_Man K1 | | OFF | Betriebsmodus für K1 | AUTO | X |
| 702_Man K2 | | OFF | Betriebsmodus für K2 | AUTO | AUTO |
| X: egal; ?: systemabhängig; <Wert>(?): bevorzugte Einstellung, aber systemabhängig | | | | | |

## Für diese Konfiguration empfohlene Parameter-Einstellungen

Die folgenden Parameter sollten auf Richtigkeit überprüft werden. Generell funktioniert das System gut mit den Standardeinstellungen, aber kleine Anpassungen sind in Einzelfällen zu empfehlen.

| Parameter | Einheit | Standard | Beschreibung | Master | Slaves |
|---|---|---|---|---|---|
| 310_Auto Start | | 0 | Zahl der Autostartversuche | 3 (?) | X |
| 422_Ps2off | kW | 0,00 | Die Gesamtleistung, bei der Slave2 abgeschaltet wird. | 2,00 (?) | X |
| 423_Ps2on3off | kW | 0,00 | Die Gesamtleistung, bei der Slave2 ein-, bzw. Slave3 abgeschaltet wird. | 4,00 (?) | X |
| 424_Ps3on | kW | 0,00 | Die Gesamtleistung, bei der Slave3 eingeschaltet wird. | 7,5 (?) | X |
| 506_acid density | kg/l | 1,24 | Nennsäuredichte entsprechend Herstellerangabe. | 1,24 (?) | X |
| 509_Tbat max | °C | 40 | Max. zulässige Batterietemperatur | 40 (?) | X |
| 710_K1 t2 begin | h | 0 | Start eines bestimmten Zeitraums t2 für K1 | ? | X |
| 711_K1 t2 end | h | 0 | Ende eines bestimmten Zeitraums t2 für K1 | ? | X |
| 712_K1 On t1 | | N4 | Grenze für K1 einschalten | ? | X |
| 713_K1 Off t1 | | N1 | Grenze für K1 ausschalten | ? | X |
| 714_K1 On t2 | | N4 | Grenze für einen bestimmten Zeitraum t2 für K1 anschalten | ? | X |
| 715_K1 Off t2 | | N1 | Grenze für einen bestimmten Zeitraum t2 für K1 ausschalten | ? | X |
| X: egal; ?: systemabhängig; <Wert>(?): bevorzugte Einstellung, aber systemabhängig | | | | | |

Es gibt noch viele weitere Parameter, die Einfluss auf die Anlage haben. Ohne triftigen Grund brauchen deren Standardeinstellungen aber nicht geändert zu werden.

Detaillierte Informationen zu diesen und weiteren Parametern finden Sie in Kapitel 17.

## 11.6.2 Dreiphasiges System

Bis zu vier dreiphasige Sunny Island Cluster können parallel geschaltet werden. Um einen Generator steuern zu können, müssen die Cluster den Energiestatus kommunizieren können. Für diesen Zweck ist ein Kommunikationskabel erforderlich (zusätzlich zu der Kommunikationsverkabelung an COM1). Dieses Kabel muss an dem COM2 Port des jeweiligen Slave2 eines Cluster, bzw. dem COM2 Port des jeweiligen Slave3 eines Clusters angebracht werden.

Wie in der Abbildung dargestellt braucht jeder Cluster eine eigene Batterie.

Die Empfehlungen für die Parametereinstellungen beziehen sich auf ein System mit Generator. Wenn Sie ein System ohne Generator verwenden, lesen Sie bitte Kapitel 11.7.2

Der Parameter "603_GenSet Interf" muss für alle Master gleich gesetzt werden. Das heißt, dass die entsprechenden Relais der „Cluster-Master" nicht für andere Zwecke benutzt werden können, obwohl nur die Relais des „Super Masters" für die Generator-Steuerung verwendet werden.

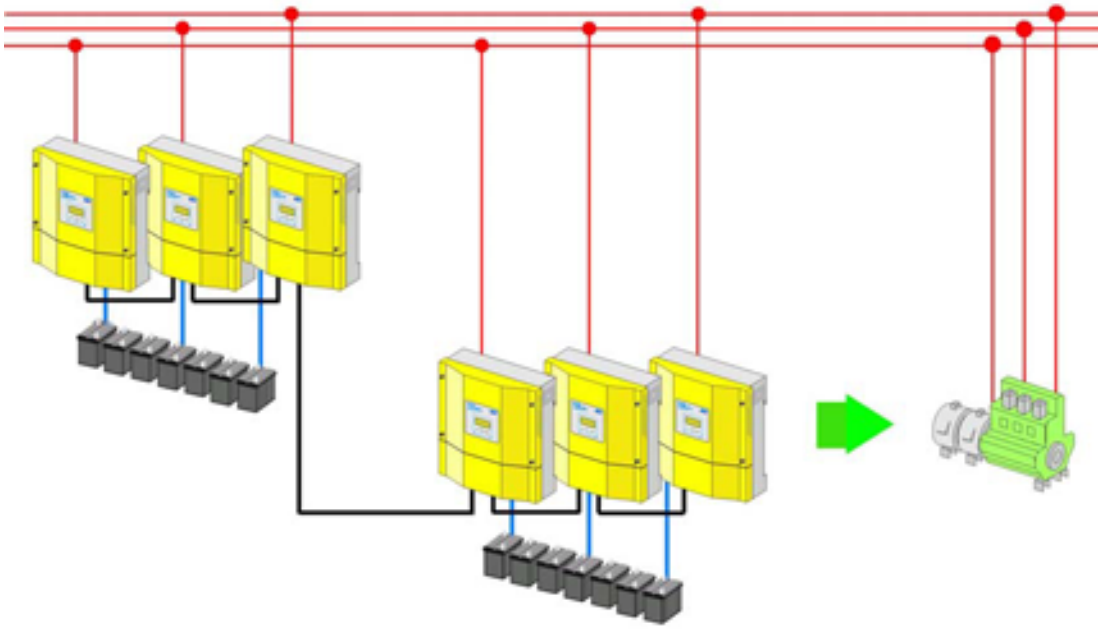


**Abbildung 11.8:** Zwei parallele dreiphasige Cluster mit Datenaustausch

## Für diese Konfiguration notwendige Parameter-Einstellungen

Folgende Parameter müssen für einen ordentlichen Betrieb des Sunny Island gesetzt werden. Mit „Cluster1" ist der Cluster gemeint, der den Generator steuert (wenn es einen gibt).

| Parameter | Einheit | Standard | Beschreibung | Master | Slaves |
|---|---|---|---|---|---|
| 401_Phase Mode | | 1Phs_Single | Geräteeinstellungen | 3Phs_Mstr1 Set | 3Phs_Slv1 L2 / L3 |
| 501_Cbat nom | Ah | 350 | Nennbatteriekapazität (C10) | ? | X |
| 502_Bat Type | | Lead-Acid | Batterietyp | ? | X |
| 503_Ubat nom | V | 60 | Nennbatteriespannung | 60 (?) | X |
| 504_Ubat min | V | 51 | Min. zulässige Batteriespannung | 51 (?) | 51 (?) |
| 505_Ubat max | V | 84 | Max. zulässige Batteriespannung | 81 (?) | 81 (?) |
| 601_GenSet Oper | | Auto | Generatorsteuerart | **Cluster1:** Auto **Cluster2:** Man. Stop | X |
| 602_GenSet Type | | None | Generatortyp | DroopGen | DroopGen |
| 603_GenSet Interf | | OFF | Generatorschnittstelle | Type 1 (?) | X |
| 647_ClustMode | | Off | Zugeordnete Funktion in einem System mit mehreren Clustern. | **Cluster1:** SupMstr **Cluster2**: ClstMstr | **Slave2:** Reptr **Slave3:** Off |
| X: egal; ?: systemabhängig; <Wert>(?): bevorzugte Einstellung, aber systemabhängig | | | | | |

## Für diese Konfiguration empfohlene Parameter-Einstellungen

Die folgenden Parameter sollten auf Richtigkeit überprüft werden. Generell funktioniert das System gut mit den Standardeinstellungen, aber kleine Anpassungen sind in Einzelfällen zu empfehlen.

| Parameter | Einheit | Standard | Beschreibung | Master | Slaves |
|---|---|---|---|---|---|
| 310_Auto Start | | 0 | Zahl der Autostartversuche | 3 (?) | X |
| 506_acid density | kg/l | 1,24 | Nennsäuredichte entsprechend Herstellerangabe. | 1,24 (?) | X |
| 509_Tbat max | °C | 40 | Max. zulässige Batterietemperatur | 40 (?) | X |
| 710_K1 t2 begin | h | 0 | Start eines bestimmten Zeitraums t2 für K1 | ? | X |
| 711_K1 t2 end | h | 0 | Ende eines bestimmten Zeitraums t2 für K1 | ? | X |
| 712_K1 On t1 | | N4 | Grenze für K1 einschalten | ? | X |
| 713_K1 Off t1 | | N1 | Grenze für K1 ausschalten | ? | X |
| 714_K1 On t2 | | N4 | Grenze für einen bestimmten Zeitraum t2 für K1 anschalten | ? | X |
| 715_K1 Off t2 | | N1 | Grenze für einen bestimmten Zeitraum t2 für K1 ausschalten | ? | X |
| 801_Sunny Boys | | Not installed | Art der Sunny Boy Ansteuerung | Not installed (?) | Not installed |
| X: egal; ?: systemabhängig; <Wert>(?): bevorzugte Einstellung, aber systemabhängig | | | | | |

Es gibt noch viele weitere Parameter, die Einfluss auf die Anlage haben. Ohne triftigen Grund brauchen deren Standardeinstellungen aber nicht geändert zu werden.

Detaillierte Informationen zu diesen und weiteren Parametern finden Sie in Kapitel 17.

## 11.7 Multiple Sunny Island Systeme (ohne Datenaustausch)

Sunny Islands mit der Firmware 3.00[2] oder höher können ohne Kommunikation parallel arbeiten. Die Informationen über die Energie, bzw. den Ladezustand wird nur von der Frequenz und der Spannung des AC-Netzes abgeleitet („droop mode", siehe Kapitel 2.1.3).

Umgekehrt heißt das, dass das Inselsystem in diesem Modus nicht an einen externen Generator oder das öffentliche Netz angeschlossen werden kann, denn alle Frequenz- und Spannungsabweichungen werden unweigerlich von den Sunny Islands falsch interpretiert. Die Integration einer netzformenden Energiequelle ist nur möglich, wenn:

a) sie sich selbst mit dem Netz synchronisieren kann und

b) sich anhand von P/f und Q/V Charakteristik anpassen kann (siehe Abbildung 2.3 und Abbildung 2.4)

Die PV-Wechselrichter der Sunny Boy-Family können an die P/f Charakteristik angepasst werden. Eine spezielle Einstellung am Sunny Island bezüglich der Leistungsbegrenzung ist somit nicht nötig. Soll der Batterie-Schonbetrieb genutzt werden, ist jedoch der Parameter „801_Sunny Boys" auf „Frequency" zu stellen.

In dieser Betriebsart arbeitet jeder Sunny Island unabhängig von den anderen Sunny Islands. Jeder Sunny Island (bzw. jeder Dreiphasen Cluster) muss daher an seine eigene Batterie angeschlossen werden.

Im Prinzip gibt es in diesen Systemen keine Begrenzung für die Anzahl der Sunny Islands. Dennoch können wir zurzeit nur den Einsatz von bis zu zwölf Sunny Islands pro System empfehlen (vier Cluster à drei Sunny Islands).

[2] voraussichtlich ab 2. Quartal 2005

### 11.7.1 Einphasiges System

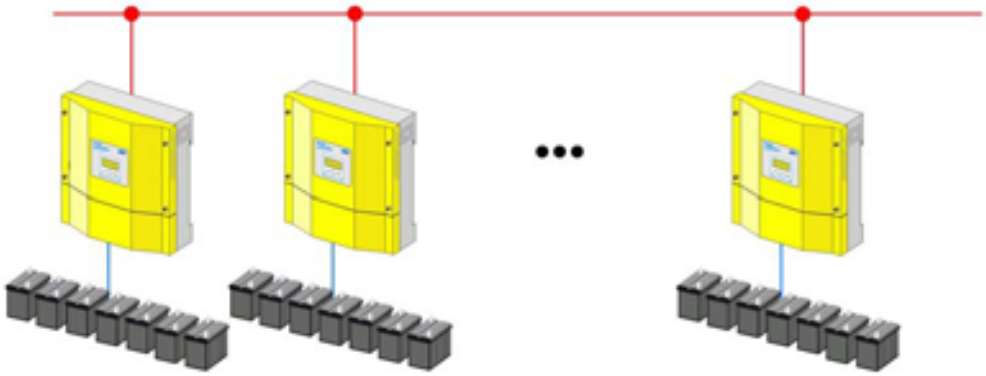


**Abbildung 11.9:** Einphasiges System

### 11.7.2 Dreiphasiges System

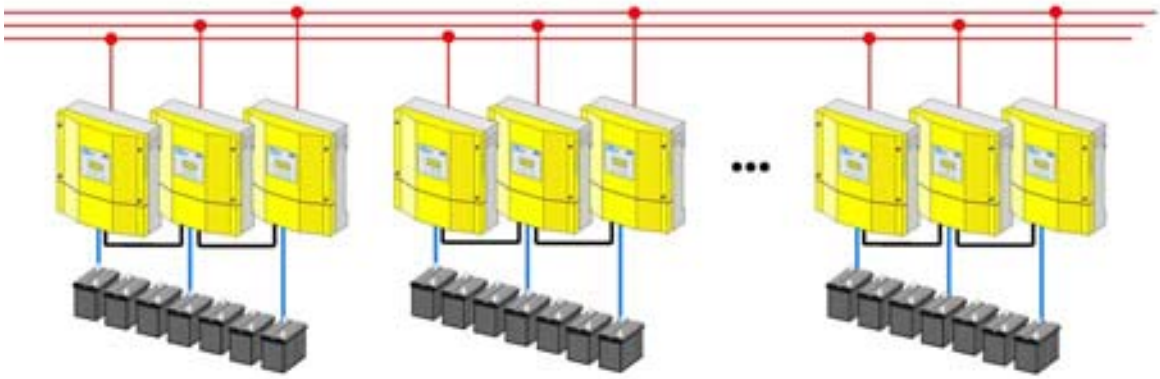


**Abbildung 11.10:** Dreiphasiges System

## 11.7.3 Gemischte ein- und dreiphasige Systeme

Sollten in einem System die einzelnen Phasen unterschiedlich stark ausgelastet sein, ist es auch möglich, ein oder zwei Phasen mit zusätzlichen Sunny Islands auszustatten, die im einphasigen Droop Mode arbeiten.

**In diesen Systemen muss der Teil, der für die starre Phasenlage zwischen den Phasen sorgt, ausfallsicher sein, da es sonst zu beliebigen Schwankungen der Phasenlagen kommen kann.**

Sie sollten dafür sorgen, dass an den einzelnen Phasen etwa gleich viele Lasten wie Quellen angeschlossen sind, damit ein unnötiger Leistungstransfer zwischen den drei Phasen der Sunny Island Cluster vermieden wird.

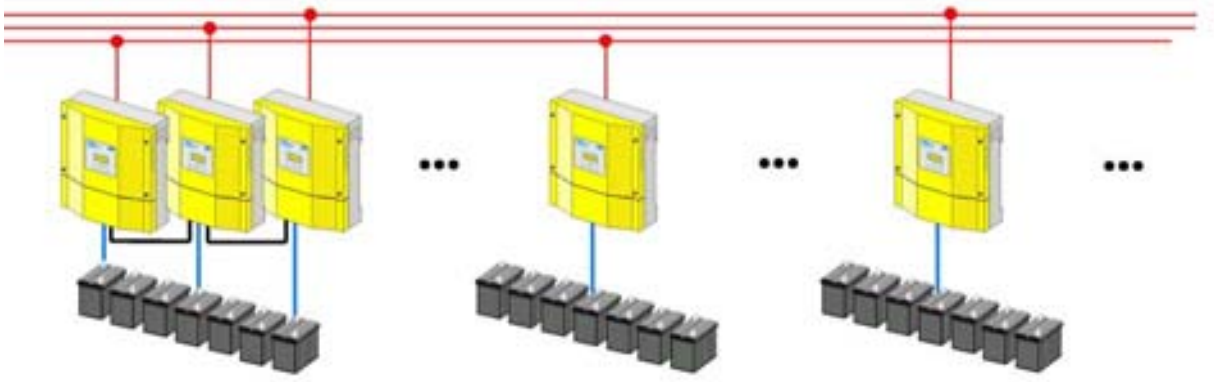


**Abbildung 11.11:** Dreiphasiges System mit zusätzlichen einphasigen Sunny Islands

# 12 Anschlussdiagramme für Generator Optionen

Für einen einfachen und schnelle Installation eines Generators im Inselsystem können Sie auf die folgenden Anschlussbeispiele zurückgreifen. Die Beispiele beziehen sich auf einphasigen Inselsystemen. Für dreiphasige Systeme sind im Prinzip alle Installationsmaßnahmen die gleichen. Wegen der besseren Übersichtlichkeit wird das dreiphasige System hier nicht dargestellt.

## 12.1 Stationärer Generator

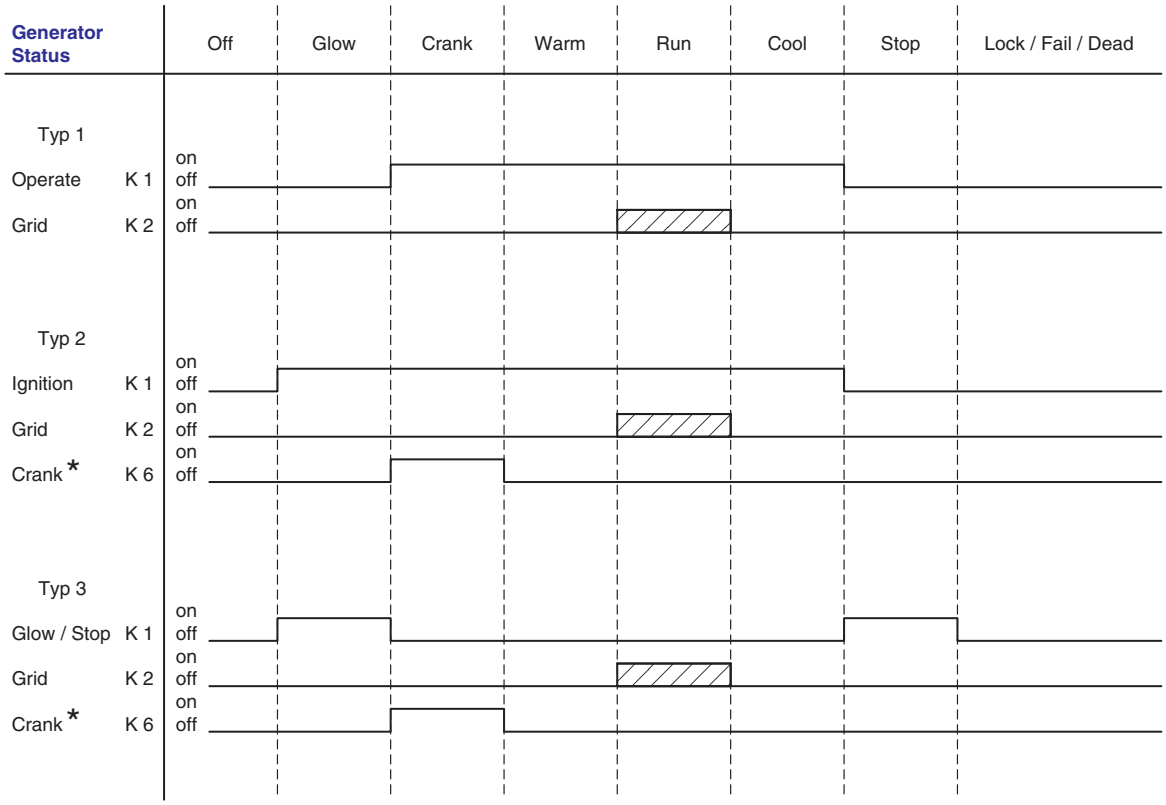



**Abbildung 12.1:** Sequenz der Startphase für unterschiedliche Generatortypen

* abhängig von der Firmwareversion, werden für dieses Feature andere Relais benutzt (siehe Tabelle 8.5)

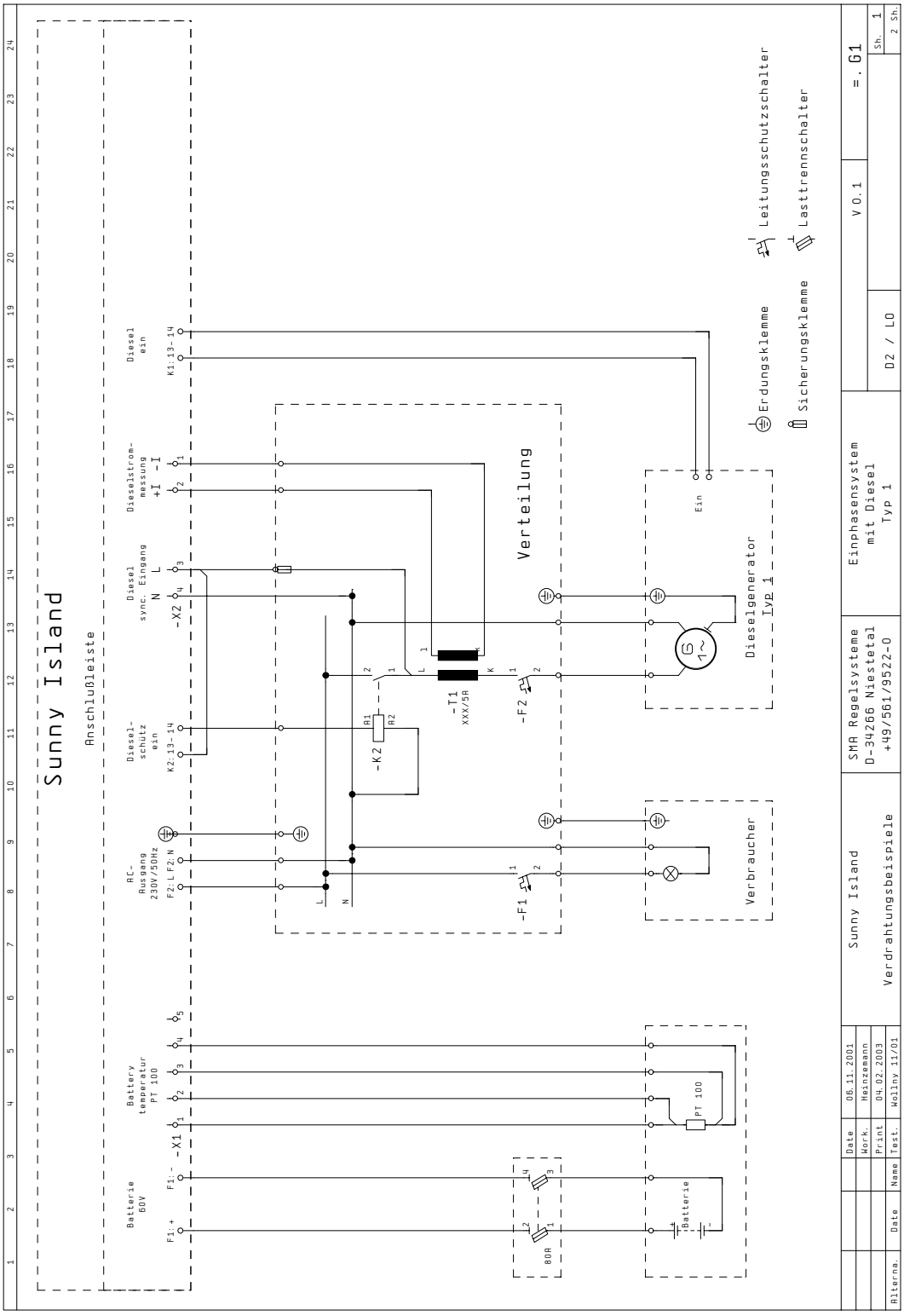



**Abbildung 12.2:** Einphasiges Inselsystem mit Generator “Typ 1” (autom. Start)

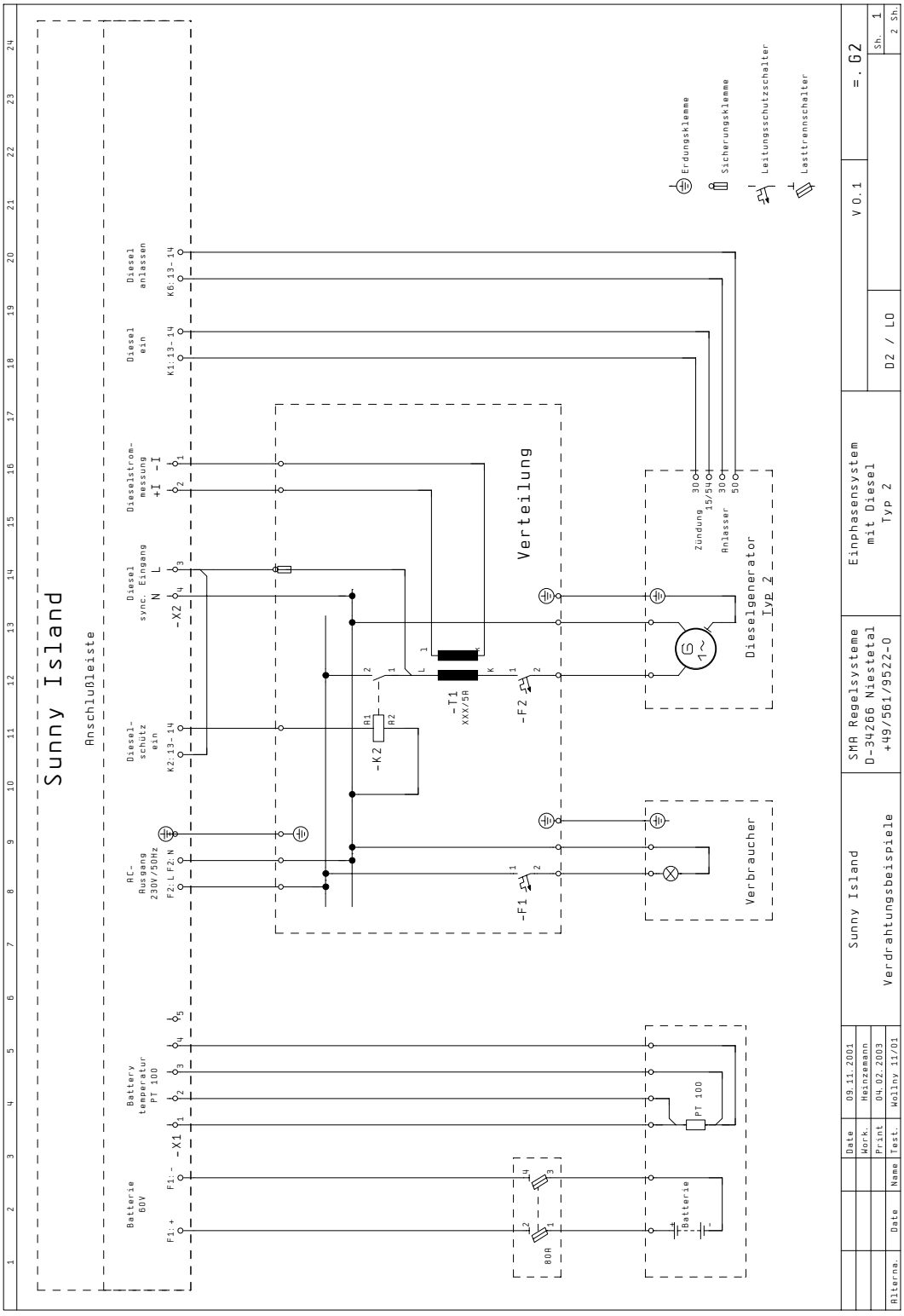



**Abbildung 12.3:** Einphasiges Inselsystem mit Generator “Typ 2”

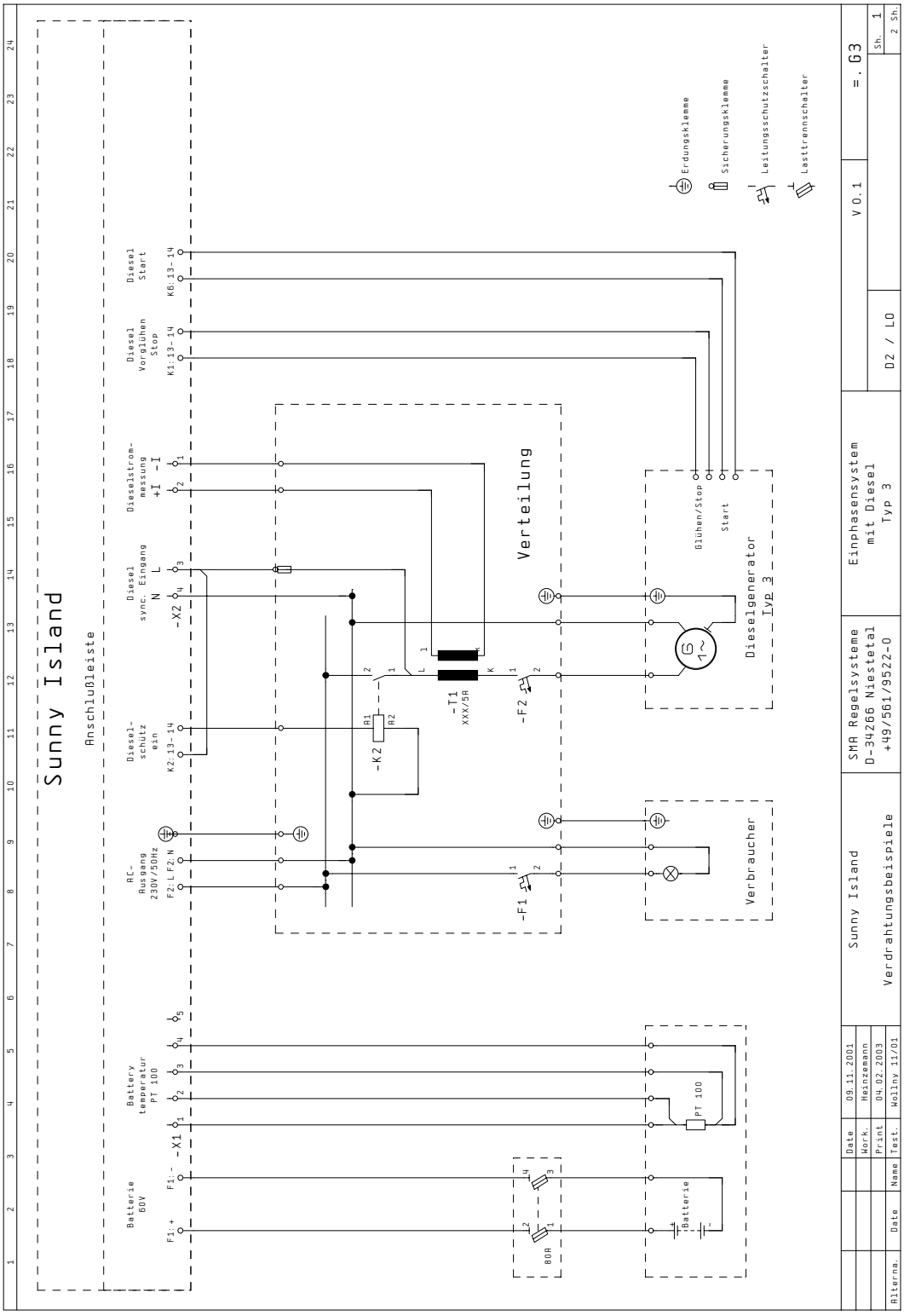



**Abbildung 12.4:** Einphasiges Inselsystem mit Generator “Typ 3”

## 12.2 “ecopower Mini-BHKW”

In Systemen, in denen sowohl elektrische Energie als auch Wärme benötigt wird, liegt es nahe, ein BHKW einzusetzen. Speziell für das „ecopower Mini-BHKW“ wurde eine umfangreiche Steuerung in den Sunny Island implementiert.

Ein Verkabelungsschema finden Sie in Kapitel 3.4.11 und Kapitel 3.4.12.

Auch wenn das Relais K1 in dieser Systemkonfiguration für das Schalten der Dumpload benutzt wird, werden die Parameter 710 bis 715 hierbei benutzt, um die Ein- und Ausschaltbedingungen für das BHKW festzulegen, ganz so, als ob es sich um einen Generator vom Typ 1 handeln würde.

# 13 Bedarfsweise angeschlossener Genera-tor

In Anlagen mit knapp bemessenem Batteriespeicher und ohne motorischen Generator, die also nur Photovoltaik- oder Windgeneratoren als Einspeiser besitzen, kann es, z. B. bei langanhaltenden ungünstigen Wetterbedingungen, notwendig werden, die Batterie durch einen mobilen Generator nachzuladen.

Hierzu kann der als Zubehör erhältliche, spezielle Anschlusskasten verwendet werden (SMA-Bestellbezeichnung „SI-GENCASE.01"), der fest in der Anlage installiert werden kann. Der Stromlaufplan ist in Abbildung 12.5 dargestellt.

## 13.1 Anschluss an Sunny Island

Das SI-GENCASE.01 wird wie ein Netzanschluss (Mains) eingebunden. Das bedeutet, dass ein Relais „SI-BPRE" an Position K3 der Anschlussleiste des Sunny Island bestückt werden muss.

Die Leitungen werden gemäß der Abbildung Abbildung 13.1" am Sunny Island angeschlossen.

## 13.2 Parametereinstellung am Sunny Island

| **Parameter** | **Wert** |
|---|---|
| 401_Phase Mode 1 | 1Phs_Single |
| 411_Iac chrg mx (in A) | 10 |
| 602_GenSet Type | Mains |
| 703_Man K3 | Auto |

Sollte die Generatornennleistung kleiner als 2,5 kW sein, könnte der Sunny Island den Generator überlasten. Durch Reduzieren von Parameter „411_Iac chrg mx" kann der maximale Ladestrom AC-seitig begrenzt und somit der Generator vor Überlast geschützt werden.

## 13.3 Anschluss an Generator

Der Anschluss des Generators ist ebenfalls in der Abbildung 13.1 dargestellt.

Bei sachgemäßer Anwendung verhindert das SI-GENCASE.01 ein ungewolltes Durchleiten der Inselnetzspannung zur Generatoranschlussstelle.

Es sind aber Anlagenkonfigurationen und -einstellungen denkbar, in denen im Fehlerfall eine lebensgefährliche Netzspannung an der Generatoranschlussstelle anliegt. Der folgende Sicherheitshinweis ist daher unbedingt zu beachten:

**Die Anschlussstelle für den Generator muss so ausgeführt werden, dass ein direktes Berühren der Kontakte zu jeder Zeit ausgeschlossen ist! Eine feste Verdrahtung ist zu bevorzugen.**

Sofern dies nicht ohnehin sichergestellt ist (z. B. durch das begrenzte Leistungsvermögen des Generators), muss das SI-GENCASE.01 durch eine geeignete Sicherung vor Überlastung geschützt werden (z. B. 10 A träge oder Leitungsschutzschalter 10 A Typ B).

### Vorgehensweise beim Nachladen

1. AC-Seite des Sunny Island, an den das SI-GENCASE.01 angeschlossen ist, unter Beachtung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften, spannungsfrei schalten durch:

   a) Stoppen und DC-seitiges Ausschalten (F1, siehe Installations- und Bedienungsanleitung) des Sunny Island

   b) Trennen der AC-Verbindungen des Sunny Island zur restlichen Anlage über geeignete Trennvorrichtungen

   c) Ausschalten der AC-Sicherung des Sunny Island (F2, siehe Installations- und Bedienungsanleitung)

2. Generator anschließen, sofern nicht bereits fest angeschlossen.

3. Sunny Island DC-seitig einschalten. Falls erforderlich (Autostart aktiv), Sunny Island stoppen.

4. Parametereinstellungen vornehmen, wie oben beschrieben

Die Werte dieser Parameter vor dem Ändern notieren!

5. Sunny Island starten

6. AC-Sicherung des Sunny Island (F2) einschalten

7. externen Stromerzeuger starten und, falls zusätzlich erforderlich, einschalten

Nach erfolgter Ladung ist in umgekehrter Reihenfolge zu verfahren. Insbesondere ist auf das korrekte Rücksetzen der notierten Parameterwerte zu achten.

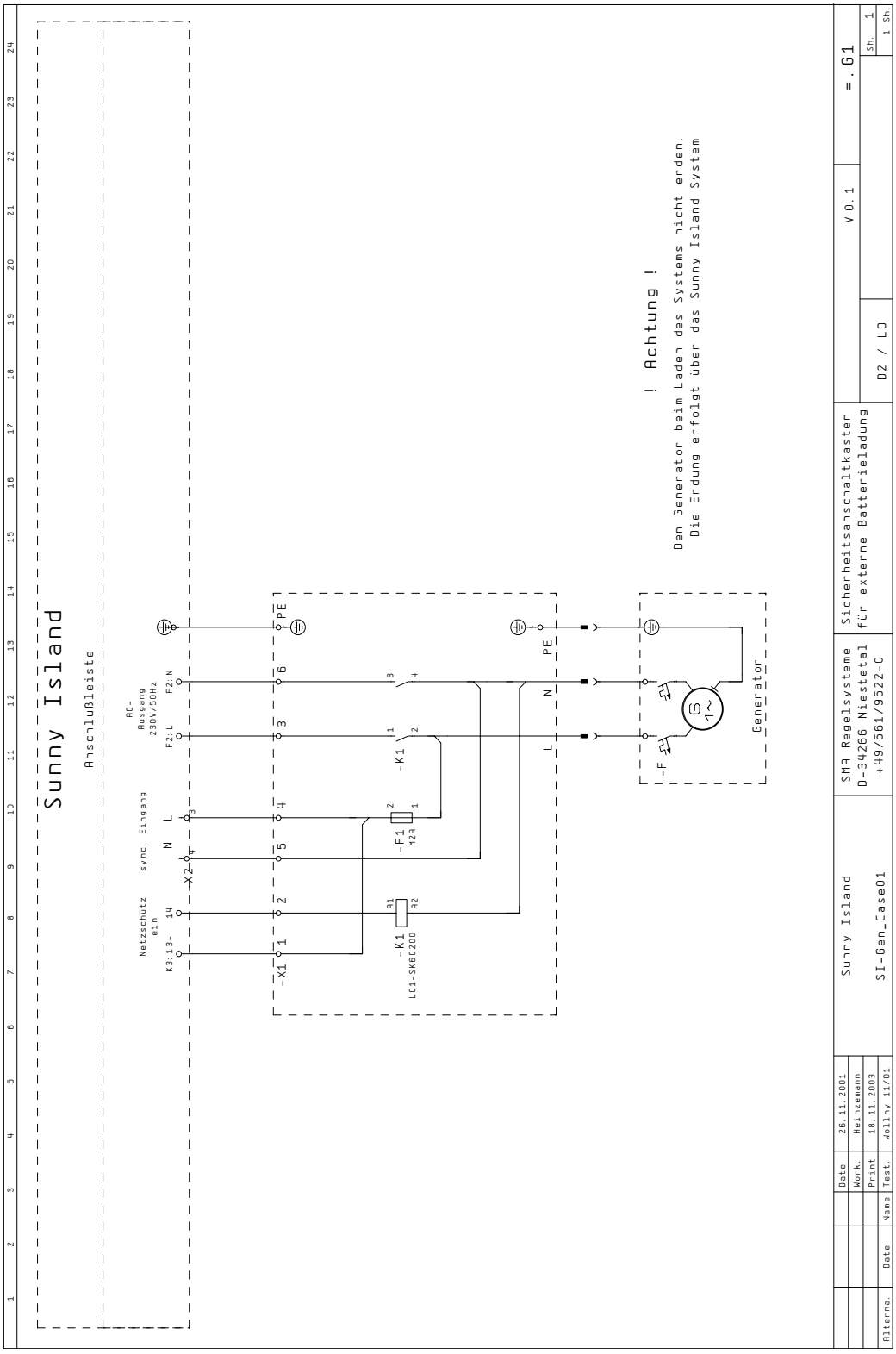



**Abbildung 13.1:** Externe Aufladung der Batterie durch einen Hilfsgenerator

# 14 Technische Daten

## Leistungsteil

| | | |
|---|---|---|
| AC-Leistung (30 min @ Tu = 25 °C) | $P_{AC, 30}$ | 4500 VA'*[3] |
| Dauerausgangsleistung (Tu = 25 °C): | $P_{nom}$ | 3700 VA |
| AC-Nennleistung: | $P_{AC, Nenn}$ | 3300 VA |
| Max. Wirkungsgrad: | $\eta_{max}$ | ≥ 90 % |

## Spannungen, Ströme

| | | |
|---|---|---|
| Nenn-Batteriespannung: | $U_{Bat, Nenn}$ | 60 V = (48 V=) |
| Batteriespannungsbereich: | $U_{Bat}$ | 41 V ... 81 V = |
| Batterie Nennstrom: | $I_{Bat\ Nenn}$ | 60 A = |
| Max. Batteriestrom: | $I_{Bat\ max}$ | 125 A = |
| AC-Nennspannung | $U_{AC, Nenn}$ | 230 V ~ |
| AC-Spannungsbereich: | $U_{AC}$ | 200 V - 260 V ~ |
| ext. AC voltage range: | $V_{AC, ext}$ | 150 V ... 260 V ~ |
| AC-Nennstrom: | $I_{ACN}$ | 16 $A_{eff}$ |
| Nennfrequenz: | $f_{Nenn}$ | 50 Hz or 60 Hz |
| Frequenzbereich: | f | 48 Hz ... 62 Hz |

*[3] typischer Wert für $U_{Bat}$ > 60 V, siehe hierzu Kapitel 2.1.3

| | |
|---|---|
| Klirrfaktor in der Ausgangsspannung: | $K_{UAC}$ < 3 % |
| | (bei $K_{UNetz}$ < 2 %, $P_{AC}$ > 0,5 $P_{ACnenn}$) |
| Überlastbarkeit: | wie in Kapitel 2.1.4 beschrieben |
| Umschaltzeit Netz/Wechselrichter | |
| agierend: | ca. 0 s |
| reagierend: | ca. 1 s |
| droop-mode: | 0 s |
| Spannungsrippel: | $U_{ss}$ < 5 % |
| Verpolungsschutz: | Nein |
| Kurzschlussfest: | Netzseitig durch Stromregelung |
| Phasenverschiebungsfaktor: | cos φ 1 |
| EMV: | EN 50081-1<br>EN 55022 / Klasse B (EN 50081-1)<br>EN 55011/ Klasse B |
| Netzrückwirkung: | EN 55014-1 |
| Prüfspannung: | 1,5 kV ~ (AC gegen PE)<br>1,5 kV ~ (AC gegen DC)<br>700 V = (DC gegen PE) |

## Zertifizierung

| | |
|---|---|
| CE-Konformitätserklärung: | Ja |

## Schutzart

| | |
|---|---|
| Schutzart nach IEC 60529: | IP20 |

## Mechanische Größen

| | |
|---|---|
| Maße (B x H x T): | 510 x 560 x 270 mm |
| Gewicht: | ca. 45 kg |

## Umgebungsbedingungen

| | |
|---|---|
| Umgebungstemperaturbereich (zulässig): | -25 °C bis +45 °C |
| Luftfeuchte, rel. (zulässig): | 0 ... 93 %, nicht kondensierend |

## Lastgrenzkurven der Relais (Zubehör)

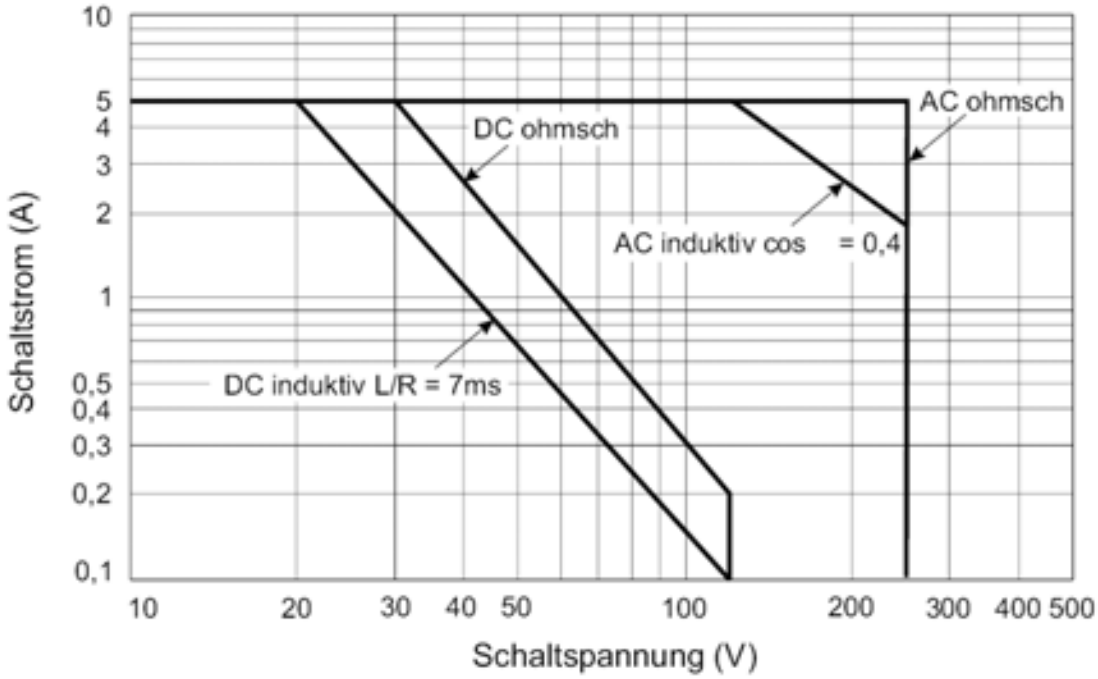



**Abbildung 14.1:** Lastgrenzkurven der Relais

# 15 Wartung und Pflege

Der Sunny Island wurde als robustes und äußerst wartungsarmes Gerät konzipiert. Daher beschränkt sich die Wartung und Pflege auf wenige, selbstverständliche Punkte, die problemlos zusammen mit einem Wartungseinsatz bei anderen Komponenten des Inselnetzes (Bleibatterie, Dieselgenerator o.ä.) durchgeführt werden können.

## Gerätebatterien

Die drei LR6- (AA-, Mignon-) Batterien im Klemmenbereich des Sunny Island werden nur dann vom Gerät belastet, wenn es nicht in Betrieb ist, es also weder durch die Bleibatterie noch durch das AC-Netz versorgt wird. Unbelastet ist ein Austausch nur alle fünf Jahre erforderlich. Ersetzen Sie die Batterien nur durch qualitativ gleichwertige Alkaline-Zellen. Entsorgen Sie die verbrauchten Zellen umweltgerecht gemäß den örtlichen Vorschriften.

Bei erhöhten Umgebungstemperaturen und bei häufigem, langandauernden Abschalten des Sunny Island kann ein etwa halbjährlicher Austausch erforderlich werden. Beachten Sie dazu auch die Hinweise des Batterieherstellers!

Die Gerätebatterien sind im normalen Betrieb nicht unbedingt für die Funktion des Sunny Island erforderlich. Im Störungsfall können ohne diese Batterien aber wichtige Datenaufzeichnungen verloren gehen, die das Auffinden der Störungsursache erheblich erleichtern. Beachten Sie, dass es zudem bei fehlenden Daten durch nicht sachgerecht gewartete Gerätebatterien in bestimmten Fällen zu einer Einschränkung der Gewährleistung kommen kann.

## Anschlüsse

Überprüfen Sie die Zuleitungen zum Sunny Island jährlich, auch im Klemmenbereich, auf sichtbare Beschädigungen und gelockerte mechanische Verbindungen. Überlassen Sie über Sichtprüfungen hinausgehende Eingriffe im Klemmenbereich unbedingt einer Elektrofachkraft (siehe Sicherheitshinweise in Kapitel 1.3)!

Bei beschädigten Zuleitungen ist der Sunny Island von allen Spannungsquellen zu trennen und die Mängel sind durch eine Elektrofachkraft zu beheben.

## Gehäuse

Prüfen Sie das Gehäuse des Sunny Island auf mechanische Unversehrtheit. Sollten Beschädigungen vorhanden sein, die die Betriebssicherheit des Gerätes beeinträchtigen (Risse, Löcher, Spalte, fehlende Abdeckungen), ist der Sunny Island sofort außer Betrieb zu setzen!

Grober Schmutz sollte mit einem weichen Handfeger oder ähnlichem vom Gerät entfernt werden. Feiner Staub kann mit einem weichen, mit Wasser angefeuchteten Tuch von den Gehäuseteilen abgewischt werden. lösungs- und schleifmittelhaltige Reiniger sollten nicht verwendet werden, um die Lackschicht nicht zu beschädigen.

Der Sunny Island besitzt seitliche Lüftungsgitter. Diese sollten für einen zuverlässigen und leistungsstarken Betrieb von Staub und anderen Ablagerungen frei gehalten werden. Für die Reinigung dieser Gitter eignen sich am besten weiche Pinsel. Achten Sie darauf, dass bei der Reinigung möglichst wenig Staub in das Gerät gelangt. Die erforderliche Häufigkeit einer solchen Reinigung hängt von den örtlichen Gegebenheiten und von der Betriebsweise des Sunny Island ab und sollte durch zunächst vierteljährliche Besichtigung ermittelt werden.

## Bedieneinheit, Display

Zur Reinigung der Bedieneinheit des Sunny Island verwenden Sie am besten ein weiches, mit Wasser angefeuchtetes Tuch. Lösungs- und schleifmittelhaltige Reiniger dürfen nicht verwendet werden!

**Achten Sie darauf, dass bei der Reinigung nicht versehentlich die Folientasten betätigt und ungewollte Funktionen ausgelöst werden! Reinigen Sie die Folientastatur entweder nur bei ausgeschaltetem Gerät oder achten Sie zumindest auf einen aktiven Passwortschutz (Level: 0, vgl. Kapitel 8.2).**

## Funktion

Überprüfen Sie, wie in Kapitel 10 beschrieben, regelmäßig, ob zu quittierende Fehler vorliegen. Können Sie sich diese nicht plausibel erklären, so lassen Sie Ihre Inselnetzanlage von einem Fachmann überprüfen. Vor allem in der ersten Zeit nach Inbetriebnahme der Inselnetzanlage kann eine besonders häufige Überprüfung (monatlich oder sogar wöchentlich) helfen, verdeckte Mängel bei der Installation oder Konfiguration aufzudecken.

Werten Sie stichprobenartig auch die Ereignis-Einträge im Menüzweig „DIAG"(0-4) aus. Lassen Sie bei Unstimmigkeiten Ihre Inselnetzanlage von einem Fachmann nachkonfigurieren. Auch hier ist eine besonders häufige Auswertung in der ersten Zeit nach Inbetriebnahme der Anlage sinnvoll.

## Parameter

Solange der Aufbau der Inselnetzanlage nicht verändert wird, ist eine zeitliche Anpassung der Geräteparameter nicht notwendig. Der Sunny Island ist in der Lage, die sich z. B. durch die Alterung der Batterie ergebenden Abweichungen selbstständig zu berücksichtigen. Eine Ausnahme bildet der Parameter „538_Iloss nom", der gelegentlich an den (geschätzten) Alterungszustand der Batterie gemäß den Angaben in Kapitel 11.4 angepasst werden sollte.

Damit die uhrzeitabhängigen Steuerfunktionen richtig ausgeführt und Status- und Fehlermeldungen mit korrekter Zeitangabe versehen werden können, sollten Sie zudem gelegentlich die Systemzeit überprüfen und, falls erforderlich, nachstellen.

# 16 Garantiebestimmungen und Haftung

## Garantie/Gewährleistung

Sie haben ein Produkt erworben, das vor Auslieferung einer sorgfältigen Prüfung unterzogen wurde. Die Dauer der gesetzlichen Gewährleistung beträgt **24 Monate** ab Kauf des Gerätes durch den Endverbraucher und umfasst Mängel, die auf Herstellungs-, Material- und Verarbeitungsfehlern beruhen. Sollte Ihr Gerät innerhalb dieser Zeit einen Defekt oder eine Fehlfunktion aufweisen, wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler bzw. Installateur.

SMA räumt darüber hinaus für Nachbesserungen oder Ersatzlieferungen eine sechsmonatige Garantie nach Lieferung ein, sofern dies nicht ohnehin durch die ursprüngliche Gewährleistungsfrist für den Liefergegenstand abgedeckt ist.

## Nachweis

Gewähr- und Garantieleistungen werden von SMA nur erbracht, wenn das beanstandete Gerät zusammen mit einer Kopie der Rechnung, die der Händler dem Verbraucher ausgestellt hat, an SMA zurückgeschickt wird. Das Typenschild am Gerät muss vollständig lesbar sein. Andernfalls kann SMA die kostenfreie Serviceleistung ablehnen.

## Bedingungen

Das Gerät wird nach Wahl von SMA ohne Berechnung von Material- oder Arbeitsstunden im Werk nachgebessert oder ein Ersatz- bzw. Austauschgerät geliefert.

Das beanstandete Gerät ist in der Originalverpackung oder einer mindestens gleichwertigen Transportverpackung kostenfrei an SMA zurückzusenden.

Zur Mängelbeseitigung hat der Kunde SMA die erforderliche Zeit und Gelegenheit zu gewähren.

## Ausschluss

Ausgeschlossen sind diese Rechte und eine Haftung für sonstige Schäden, die auf Grund von

- Transportschäden,
- fehlerhafter Installation oder Inbetriebnahme,
- vorgenommenen Eingriffen, Änderungen oder Reparaturversuchen,
- falscher Verwendung oder unsachgemäßem Betrieb,
- unzureichender Belüftung des Gerätes,
- Nichtbeachtung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften (VDE u. a.),
- Nichteinhalten etwaiger Wartungsvorschriften,
- höherer Gewalt (z. B. Blitzschlag, Überspannung, Unwetter, Feuer)

entstanden sind.

Die Haftung für weiter gehende Schadensersatzansprüche ist ausgeschlossen, sofern sie nicht zwingend gesetzlich vorgeschrieben ist.

Für völlige Fehlerfreiheit von Software wird nicht gehaftet. Bei Mängeln gilt auch die Anweisung zur Umgehung der Auswirkungen des Mangels als ausreichende Nachbesserung. Für die richtige Auswahl, ordnungsgemäße Verwendung, Überwachung und die Folgen der Benutzung von Software ist allein der Kunde verantwortlich.

SMA behält sich das Recht vor, Änderungen, die der Weiterentwicklung des Gerätes dienen, vorzunehmen.

# 17 Übersicht: Einstellbare Systemparameter

Die Systemparameter können in der Regel nur nach Eingabe des Installateur-Passwortes angezeigt und geändert werden. Die folgende Übersicht ist in erster Linie als Referenz zum Einstellen der Parameter über eine der Schnittstellen des Sunny Island gedacht. Daher stimmen die Bezeichnungen der Parameter nicht immer genau mit den im Display des Sunny Island angezeigten überein. Außerdem wird in der Beschreibung zusätzlich die Zahl dargestellt, die zur Anwahl der jeweiligen Einstellung übertragen werden muss. Anhand der in der Bezeichnung enthaltenen Parameternummer kann die Einsortierung in die spezielleren „PARxxx" (3+x) - Menüs abgeleitet werden.

| **Parameternummer** | **„PARxxx" (3+x) –Menü** |
|---|---|
| 300 ... 399 | „PARSYS" (3+3) |
| 400 ... 499 | „PARGRD" (3+4) |
| 500 ... 599 | „PARBAT" (3+5) |
| 600 ... 699 | „PARGEN" (3+6) |
| 700 ... 799 | „PARREL" (3+7) |
| 800 ... 899 | „PARSB" (3+8) |

**Tabelle 17.1:** Zuordnung Parameternummer / Menü

**Allgemein:** Um sicher zu gehen, dass die vorgenommenen Änderungen dauerhaft gespeichert werden, gehen Sie am besten wie folgt vor:

1. Nehmen Sie alle gewünschten Einstellungen vor.
2. Wählen Sie „Store Permanent" im Menü „FUNCT" (2+3) aus (oder warten Sie mindestens 30 Sekunden ohne eine Taste zu betätigen).
3. Starten Sie den Sunny Island neu, indem Sie "Restart" in dem Menü "FUNCT" (2+3) auswählen (bestätigen Sie die darauf erscheinende Frage mit <JA>, indem Sie **[ ENTER ]** drücken).

Für einige Parameter ist ein vereinfachtes Verfahren ausreichend. Einige der Einstellungen wirken sich unmittelbar nach Drücken der **[ ENTER ]**-Taste aus. Im Folgenden wird erläutert, wie die Einstellungen umgesetzt werden ((A), (B), (C) und (D)).

- (A): Die Änderung tritt sofort nach dem Betätigen der **[ ENTER ]** Taste in Kraft.
- (A*):Die Einstellung tritt in Kraft, sobald sich der Ladezustand geändert hat.
- (B): Die Einstellung wird übernommen, sobald der Sunny Island neu gestartet wurde. Das heißt, wenn die Einstellung während des Betriebs des Sunny Islands vorgenommen wurde, muss der Sunny Island neu gestartet werden (im Menü „START“ (2-1)).
- (C): Um die geänderten Einstellungen zu aktivieren, müssen die Slaves neu gestartet werden (wie oben unter „Allgemein“ beschrieben) und der Master muss gestoppt (oder in den Standby Modus versetzt) und wieder neu gestartet werden.
- (D): Um die geänderten Einstellungen zu übernehmen, müssen Master und Slaves neu gestartet werden (wie oben unter „Allgemein“ beschrieben).

**Parameteränderungen sollten immer Standby Modus gemacht werden. Sonst werden die Betriebswerte ebenfalls geändert, sobald Sie [ ENTER ] drücken. Falsche Einträge können nicht schnell genug geändert werden und können somit Schäden in der Anlage verursachen.**

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **De-fault** | **Beschreibung** |
| 310_Auto Start<br>**(A)** | | 0 | 255 | 0 | Anzahl der Autostartversuche (0: Autostart Aus) innerhalb einer Stunde. Nach einer Stunde Betrieb wird der Zähler wieder zurückgesetzt.<br>Autostart bedeutet, dass ca. 10 sec nach einer Abschaltung (durch Fehler o. ä.) der Sunny Island wieder automatisch startet.<br>Außerdem läuft der Sunny Island bei aktivierter Autostart-Funktion automatisch nach dem Einschalten der DC-Spannung an. |
| 312_COM1 Proto<br>**(A)** | | 0 | 2 | 1 | Kommunikationsprotokoll COM1:<br>0: None: Schnittstelle wird nicht genutzt<br>1: SMANET: Schnittstelle verwendet SMANet-Protokoll<br>2: SUNNYNET: Schnittstelle verwendet SunnyNet-Protokoll<br>bei Kommunikation zu Sunny Boys ist hier SUNNYNET einzustellen |
| 313_COM1 Baud<br>**(D)** | | 0 | 9 | 6 | Baudrate COM1 (Bit/s)<br>2: 1200<br>5: 9600<br>6: 19200<br>bei Kommunikation zu Sunny Boys oder Sunny Boy Controls ist hier 1200 einzustellen<br>im dreiphasigen Betrieb müssen alle Geräte auf 19200 eingestellt sein! |
| 316_COM2 Proto<br>**(D)** | | 0 | 2 | 2 | Kommunikationsprotokoll COM2:<br>0: None: Schnittstelle wird nicht genutzt<br>1: SMANET: Schnittstelle verwendet SMANet-Protokoll<br>2: SUNNYNET: Schnittstelle verwendet SunnyNet-Protokoll<br>bei Kommunikation zu Sunny Boys ist hier SUNNYNET einzustellen |
| 317_COM2 Baud<br>**(D)** | | 0 | 9 | 2 | Baudrate COM2 (Bit/s)<br>2: 1200<br>5: 9600<br>6: 19200<br>bei Kommunikation zu Sunny Boys oder Sunny Boy Controls ist hier 1200 einzustellen |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **De-fault** | **Beschreibung** |
| 401_Phase Mode **(D)** | | 0 | 16 | 0 | 0: 1Phs_Single: einphasiger Betrieb, Gerät ist Einzelgerät<br>1: 1Phs_Psingle: einphasiger Parallelbetrieb mit einer Batterie pro Gerät (kein Netz und kein Generator möglich!!)<br>2: 1Phs_Mstr2: einphasiger Parallelbetrieb mit zwei Geräten an einer Batterie, Gerät ist Master<br>3: 1Phs_Mstr3: einphasiger Parallelbetrieb mit drei Geräten an einer Batterie, Gerät ist Master<br>4: 1Phs_Slv2: einphasiger Parallelbetrieb mit zwei oder drei Geräten an einer Batterie, Gerät ist Slave 2<br>5: 1Phs_Slv3: einphasiger Parallelbetrieb mit drei Geräten an einer Batterie, Gerät ist Slave 3<br>6: 3Phs_Mstr1Set: dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Master (L1)<br>10: 3Phs_Slv1L2: dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Slave (L2)<br>11: 3Phs_Slv1L3: dreiphasiger Betrieb, Gerät ist Slave (L3) |
| 402_Uconv nom **(A)** | V | 200 | 260 | 230 | Sollwert der AC-Spannung, die der Sunny Island als Netzbildner zur Verfügung stellen soll (RUN_U) |
| 403_Fconv nom **(A)** | Hz | 40 | 70 | 50 (60) | Sollwert der AC-Frequenz , die der Sunny Island als Netzbildner zur Verfügung stellen soll (RUN_U) |
| 404_Uext nom **(A)** | V | 150 | 260 | 230 | AC-Nennspannung (RUN_I) |
| 405_Uext min **(A)** | V | 150 | 260 | 200 | untere AC-Spannungsgrenze |
| 406_Uext max **(A)** | V | 150 | 260 | 255 | obere AC-Spannungsgrenze |
| 407_Fext nom **(A)** | Hz | 40 | 70 | 50 (60) | AC-Nennfrequenz, Sunny Island arbeitet „netzparallel“ (RUN_I), 50 Hz- (60 Hz-) Ausführung |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **De-fault** | **Beschreibung** |
| 408_Fext min **(A)** | Hz | 40 | 70 | 47 (57) | untere AC-Frequenzgrenze, 50 Hz- (60 Hz-) Ausführung |
| 409_Fext max **(A)** | Hz | 40 | 70 | 56 (66) | obere AC-Frequenzgrenze, 50 Hz- (60 Hz-) Ausführung |
| 411_Iac chrg mx **(A)** | A | 0 | 16 | 10 | max. AC-Strom, den der Sunny Island im „netzparallelen“ Betrieb dem AC-Netz entnehmen darf (RUN_I, Batterie wird dabei geladen) |
| 420_DroopFreq **(D)** | Hz/ $P_{nom}$ | -5 | +5 | -1,000 | Wenn die Systemfrequenz um den hier angegebenen Betrag von dem Nennwert abweicht, speist der Sunny Island Pnenn im droop mode in das Inselnetz ein (siehe Kapitel 2.1.3). |
| 421_DroopVolt **(D)** | %/ $Q_{nom}$ | -25 | +25 | -6,000 | Wenn die Systemfrequenz um den hier angegebenen Betrag von dem Nennwert abweicht, speist der Sunny Island Qnenn im droop mode in das Inselnetz ein (siehe Kapitel 2.1.3). |
| 422_Ps2off **(D)** | kW | 0 | 10 | 0,00 | Bezieht sich auf Anlagenkonfigurationen mit 2 oder 3 Sunny Islands im Parallelbetrieb (siehe Kapitel 11.6.1): Wenn die Gesamtleistung aller Sunny Islands unter dieser Grenze liegt, wechselt der Slave2 Sunny Island in den Leerlauf.<br>Wird einer der Parameter 422, 423 oder 424 auf einen anderen Wert als 0,00 gesetzt, müssen die anderen beiden Parameter sinnvoll angepasst werden. |
| 423_Ps2on3off **(D)** | kW | 0 | 16 | 0,00 | Bezieht sich auf Anlagenkonfigurationen mit 2 oder 3 Sunny Islands im Parallelbetrieb (siehe Kapitel 11.6.1): Wenn die Gesamtleistung aller Sunny Islands unter dieser Grenze liegt, wechselt der Slave3 Sunny Island in den Leerlauf, bzw. der Slave2 Sunny Island geht in Betrieb, wenn die Gesamtleistung über diese Grenze steigt.<br>Wird einer der Parameter 422, 423 oder 424 auf einen anderen Wert als 0,00 gesetzt, müssen die anderen beiden Parameter sinnvoll angepasst werden. |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **De-fault** | **Beschreibung** |
| 424_Ps3on **(D)** | kW | 0 | 16 | 0,00 | Bezieht sich auf Anlagenkonfigurationen mit 2 oder 3 Sunny Islands im Parallelbetrieb (siehe Kapitel 11.6.1): Wenn die Gesamtleistung aller Sunny Islands unter dieser Grenze liegt, geht der Slave3 Sunny Island in Betrieb.<br>Wird einer der Parameter 422, 423 oder 424 auf einen anderen Wert als 0,00 gesetzt, müssen die anderen beiden Parameter sinnvoll angepasst werden.<br>In Systemen ohne Slave3, muss dieser Parameter die gleiche Einstellung haben wie der Parameter „423_Ps2on3off“. |
| 425_SlvTimeHyst **(D)** | s | 0 | 240 | 0 | Bezieht sich auf Anlagenkonfigurationen mit 2 oder 3 Sunny Islands im Parallelbetrieb (siehe Kapitel 11.6.1): Zeit nach der ein Slave in den Leerlauf wechselt, nachdem eine entsprechende Bedingung auftauchte (vergleiche 422_Ps2off und 423_Ps2on3off). |
| 426_RevCurrent **(A)** | A | 0 | 200 | 0 | Übersteigt der Strom, der in das Netz zurückfließt, diesen Wert, wird dies als Netzfehler gewertet und der Sunny Island schaltet das Netz weg. Diese Funktion ist nur aktiviert, wenn der Parameter „602_GenSet Type“ auf DroopMains oder Droop-MainsForm gestetz wurde.<br>0: Rückstrom Überwachung deaktiviert |
| 501_Cbat nom **(A)** | Ah | 100 | 10000 | 350 | 10-stündige Batterienennkapazität (C10); diese ist immer entsprechend der Herstellerangabe einzugeben, auch bei bereits gealterter Batterie! |
| 502_Bat Type **(A)** | | 0 | 2 | 2 | Batterietyp, gem. Herstellerangabe<br>0: Gel Gel<br>1: Fleece Vlies<br>2: Lead-Acid flüssiger Elektrolyt |
| 503_Ubat nom **(A)** | V | 54 | 60 | 60 | Batterienennspannung. In der Regel ist hier 60 V einzustellen. Ausnahmen siehe Kapitel 2.2.3. |
| 504_Ubat min **(A)** | V | 46 | 84 | 51 | min. zulässige Batteriespannung |
| 505_Ubat max **(A)** | V | 51 | 84 | 84 | max. zulässige Batteriespannung |
| 506_acid density **(A)** | kg/l | 1,1 | 1,35 | 1,28 | Nennsäuredichte lt. Herstellerangabe (wird nur bei Start über „New System“ oder „New Battery“ berücksichtigt (vgl. Kap. 6)) |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **Default** | **Beschreibung** |
| 508_Tbat Sense **(A)** | | 0 | 1 | 1 | Batterietemperatursensor installiert<br>0: Not Installed<br>1: Installed<br>Ist bei einphasigen Systemen oder Mastern in dreiphasigen und einphasigen, parallelen Systemen automatisch auf 1 gestellt, sonst auf 0.<br>Kann bei Slaves auf 1 gestellt werden, wenn dort zusätzlich Temperaturfühler installiert sind. |
| 509_Tbat max **(A)** | degC | 30 | 55 | 40 | maximal zulässige Batterietemperatur |
| 511_Bat Fan **(A)** | | 0 | 1 | 0 | Batterieraumlüfter installiert<br>0: Not Installed<br>1: Installed |
| 512_Acid Pump **(A)** | | 0 | 1 | 0 | nur für Bleibatterie mit flüssigen Elektrolyten:<br>0: Not Installed Elektrolytumwälzpumpe ist nicht installiert<br>1: Installed Elektrolytumwälzpumpe ist installiert<br>Durch Auswahl von „Installed“ wird die Elektrolytumwälzpumpe je nach Einstellung der Parameter 513 und 516 eingeschaltet. Unabhängig von den Batteriewerten findet jedoch mindestens eine und maximal 9 Umwälzungen pro Tag statt. |
| 513_Circ time **(A)** | s | 1 | 3600 | 300 | Laufzeit der Elektrolyt-Umwälzung (pro Umwälzvorgang) |
| 516_Circ Qd **(A)** | % | 0,1 | 50 | 10 | Elektrolyt-Umwälzung wird ausgelöst, sobald die Batterie mit den entsprechenden, auf ihre Kapazität bezogenen Amperestunden, geladen wurde (kumulativ) |
| 518_tset full **(A)** | d | 1 | 180 | 14 | Zeitspanne, nach der eine Volllladung durchgeführt werden soll |
| 519_tset equal **(A)** | d | 7 | 365 | 180 | Zeitspanne, nach der eine Ausgleichsladung durchgeführt werden soll |
| 520_U float **(A)** | V | 2,2 | 2,4 | 2,25 | Erhaltungsladungsspannung pro Zelle |
| 527_tcharge **(A*)** | min | 1 | 600 | 90 | Ladezeit für Normalladung (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“) |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **De-fault** | **Beschreibung** |
| 528_tcharge full **(A*)** | h | 1 | 20 | 5 | Ladezeit für Vollladung (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“) |
| 529_tcharge equal **(A*)** | h | 1 | 48 | 10 | Ladezeit für Ausgleichsladung (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“) |
| 530_Ucharge **(A*)** | V | 2,29 | 2,7 | 2,55 | Ladespannung Normalladung pro Zelle (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“)<br>Bei installierter Elektrolytumwälzung sollte der Wert auf 2,45 V reduziert werden.<br>Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen. |
| 531_Ucharge full **(A*)** | V | 2,25 | 2,7 | 2,5 | Ladespannung Vollladung pro Zelle (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“)<br>Bei installierter Elektrolytumwälzung sollte der Wert auf 2,45 V reduziert werden<br>Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen. |
| 532_Ucharge equal **(A*)** | V | 2,25 | 2,7 | 2,45 | Ladespannung Ausgleichsladung pro Zelle (bei Batterietyp: Lead Acid, s. „502_Bat Type“)<br>Angaben des Batterieherstellers sind zu berücksichtigen. |
| 533_Stdby t beg **(C)** | h | 0 | 23 | 0 | Anfang des Zeitraums, in dem Batterieschonbetrieb erlaubt ist (s. „535_Stat StopT“) |
| 534_Stdby t end **(C)** | h | 0 | 23 | 0 | Ende des Zeitraums, in dem Batterieschonbetrieb erlaubt ist (s. „535_Stat StopT“) |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **De-fault** | **Beschreibung** |
| 535_State StopT **(D)** | | 0 | 10 | 2 | Gerät schaltet sich zur Schonung der Batterie bei Tiefentladung ab, wenn für länger als 5 Minuten in der eingestellten Zeit (s. „533_Stdby t beg“, „534_Stdby t end“) kein Ladestrom von mindestens 1 A in die Batterie fließt.<br>Einen Batteriezustand tiefer ist der Batterieschonbetrieb immer aktiv.<br>Das Gerät versucht allerdings, in der Zeit zwischen 6:00 und 18:00 Uhr alle 4 Stunden anzulaufen.<br>Batteriezustand, ab dem Batterieschonbetrieb einsetzt<br>0: L4<br>1: L3<br>2: L2<br>3: L1<br>4: N4<br>5: N3<br>6: N2<br>7: N1<br>8: O1<br>9: O2<br>10: O3 |
| 536_Fan on del **(A)** | min | 0 | 1440 | 1 | Einschaltverzögerung für Batterieraumlüfter<br>Um diese Einstellung zu nutzen, muss „511_Bat Fan“ auf „Installed“ stehen |
| 537_Fan off del **(A)** | min | 0 | 360 | 60 | Ausschaltverzögerung für Batterieraumlüfter<br>Um diese Einstellung zu nutzen, muss „511_Bat Fan“ auf „Installed“ stehen |
| 538_Iloss nom **(A)** | mA /100 Ah | 0 | -100 | -30 | spezifischer Verluststrom der Batterie bei Erhaltungsladung und 20 °C<br>Richtwerte:<br>-30 mA/100 Ah für neue Batterien<br>-80 mA/100 Ah für stark gealterte Batterien<br>Dieser Wert wird vom Sunny Island NICHT automatisch bestimmt. Durch gelegentliches manuelles Angleichen kann daher das Batteriemanagement weiter optimiert werden. |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **De-fault** | **Beschreibung** |
| 601_GenSet Oper **(A)** | | 0 | 3 | 0 | 0: Auto: der Generator wird vom Sunny Island automatisch gestartet und gestoppt<br>1: Man. Start: der Generator wird sofort* gestartet<br>2: Man. Stop: der Generator wird sofort* gestoppt<br>3: Man. Ackn: Wartezeiten auf Grund von Fehlern oder Parametern werden beendet<br>* es werden jedoch eingestellte Zeiten eingehalten |
| 602_GenSet Type **(A)** | | 0 | 5 | 0 | 0: None: Kein Generator im Inselnetz vorhanden<br>1: Grid forming: Generator ist netzbildend<br>3: Mains: Sunny Island wird am EVU-Netz betrieben<br>4: BHKW-Mains Sunny Island wird zusammen mit dem Ecopower BHKW und am EVU-Netz betrieben<br>5: BHKW-Island Sunny Island wird nur zusammen mit dem Ecopower BHKW betrieben<br>6: Mains form Sunny Island wird zusammen mit einem netzbildenden Generator und dem EVU-Netz betrieben<br>7: fast Grid form Generator ist netzbildend und es wird unterbrechungsfrei zwischen Generator und Sunny Island umgeschaltet (hierfür sind gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig)<br>8: fast Mains Sunny Island wird am EVU-Netz betrieben, und es kann unterbrechungsfrei vom Sunny Island als Netzbildner aufs EVU-Netz umgeschaltet werden. (hierfür sind gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig)<br>9: fast Mains form Sunny Island wird zusammen mit einem netzbildenden Generator und einem EVU-Netz betrieben. Die Umschaltung erfolgt unterbrechungsfrei (hierfür sind gesonderte Installationsmaßnahmen notwendig) |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **De-fault** | **Beschreibung** |
| 603_GenSet In-terf<br>**(A)** | | 0 | 4 | 0 | 0: None: kein Generatorstart durch Sunny Island<br>1: Typ 1: Autostart, Relais K1+K2<br>2: Typ 2: 3 Kontakte Run / Start, Relais K1, K2, K5<br>3: Typ 3: 3 Kontakte Start / Stop, Relais K1, K2, K5<br>4: EcoPower Ecopower BHKW<br>(s. Kapitel 16 Startphasenfolge bei unterschiedlichen Generatortypen) |
| 604_GenSet Ctrl<br>**(C)** | | 0 | 3 | 0 | Der Sunny Island reduziert seine Stromaufnahme im Ladebetrieb (RUN_I) ...<br>0: OFF: ... nicht<br>1: F_MAINS: ... in Abhängigkeit von der Generatorfrequenz<br>2: I_DIESEL: ... in Abhängigkeit vom maximal zulässigen Generatorstrom „607_Igen max“ (Stromwandler erforderlich, siehe Kap. 0)<br>3: BOTH: ... in Abhängigkeit von Generatorfrequenz und –strom (Stromwandler erforderlich, siehe Kap. 0) |
| 605_GenStRetr<br>**(C)** | | 1 | 30 | *5* | Max. Anzahl von Startversuchen vorm Übergang in den Zustand „Fail Locked“ (s. Parameter 618). Der Zähler wird nach der Mindestlaufzeit des Generators zurückgesetzt |
| 606_CurTrfRatio<br>**(A)** | Ain/5 Aout | 0 | 1000 | *5* | Aktuelles Transformator Verhältnis (in A pro 5 A) für die Messung des Generatorstroms |
| 607_Igen max<br>**(A)** | A | 0 | 500 | 0 | Max. Generatorstrom (pro Phase) |
| 608_tGen switch<br>**(D)** | msec | -40 | +40 | -10 | Zeit, um die Schaltzeit des Sunny Island Schütz (SIBPRETR) zu kompensieren.<br>Der optimierte Wert wird NICHT exakt der Auslösezeit des Schützes entsprechen! |
| 610_tGen glow<br>**(C)** | s | 1 | 180 | 15 | Dauer, die das Relais zum Vorglühen des Generators angesteuert wird |
| 611_tGen crank<br>**(C)** | s | 1 | 60 | 10 | Dauer, die das Relais zum Anlassen des Generators angesteuert wird |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **Default** | **Beschreibung** |
| 612_tGen warm **(C)** | s | 1 | 900 | 15 | Generator Warmlaufzeit |
| 613_tGen minrun **(C)** | min | 1 | 180 | 5 | Generator minimale Laufzeit |
| 614_tGen cool **(C)** | s | 0 | 900 | 60 | Generator Nachlaufzeit |
| 615_tGen Stopp **(C)** | s | 1 | 180 | 10 | Dauer, die das Relais zum Stoppen des Generators angesteuert wird |
| 616_tGen lock **(C)** | min | 1 | 180 | 5 | Zeitraum, in der der Generator, nachdem er gestoppt wurde, nicht wieder über den Sunny Island gestartet werden kann. (Kann durch Acknowledgen im Menü „GENSET“ (2-2) verkürzt werden) |
| 617_tGen fail **(C)** | min | 1 | 180 | 5 | Zeitraum, in der der Generator, nachdem es zu einem Generator-Fehler gekommen ist, nicht wieder über den Sunny Island gestartet werden kann. (Kann durch Acknowledgen im Menü „GENSET“ (2-2) verkürzt werden) |
| 618_tGen faillock **(C)** | h | 1 | 168 | 6 | Zeitraum, in der der Generator, nachdem beim Starten die unter „605_GenStRetr“ eingestellte Anzahl von Fehlern aufgetreten ist, nicht wieder über den Sunny Island gestartet wird. (Kann durch Acknowledge im Menü „GENSET“ (2-2) verkürzt werden) |
| 625_PldL GenOn **(A)** | % | -100 | 100 | 0 | Einschaltschwelle in % der Nennleistung auf einer Phase für den leistungsabhängigen Generatorstart oder die leistungsabhängigen Relais (nur K5 oder K6). Sollen die Relais leistungsabhängig geschaltet werden, müssen zusätzlich die Parameter „705_Man K5“ und/oder „706_Man K6“ auf „LOAD“ stehen |
| 626_PldL GenOff **(A)** | % | -100 | 100 | 0 | Ausschaltschwelle in % der Nennleistung auf einer Phase für den leistungsabhängigen Generatorstart oder die leistungsabhängigen Relais (nur K5 oder K6). Sollen die Relais leistungsabhängig geschaltet werden, müssen zusätzlich die Parameter „705_Man K5“ und/oder „706_Man K6“ auf „LOAD“ stehen |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **Default** | **Beschreibung** |
| 627_PldS GenOn **(A)** | % | -100 | 100 | 0 | Einschaltschwelle in % der Nennleistung bezogen auf die Summenleistung im dreiphasigen System für den leistungsabhängigen Generatorstart oder die leistungsabhängigen Relais (nur K5 oder K6). Sollen die Relais leistungsabhängig geschaltet werden, müssen zusätzlich die Parameter „705_Man K5“ und/oder „706_Man K6“ auf „LOAD“ stehen |
| 628_PldS GenOff **(A)** | % | -100 | 100 | 0 | Ausschaltschwelle in % der Nennleistung bezogen auf die Summenleistung im dreiphasigen System für den leistungsabhängigen Generatorstart oder die leistungsabhängigen Relais (nur K5 oder K6). Sollen die Relais leistungsabhängig geschaltet werden, müssen zusätzlich die Parameter „705_Man K5“ und/oder „706_Man K6“ auf „LOAD“ stehen |
| 629_TavgLdLx **(A)** | Sec | 5 | 60 | 10 | Mittelungszeit für die Leistungsberechnung pro Phase (s. „625_PldL GenOn“ und „626_PldL GenOff“) |
| 630_TavgLdSum **(A)** | Min | 1 | 20 | 1 | Mittelungszeit für die Berechnung der Summenleistung im dreiphasigen System (s. „627_PldS GenOn“ und „628_PldS GenOff) |
| 631_PldLzMin **(A)** | % | 0 | 100 | 60 | Unterer Grenzwert für den Ladezustand, bei dem das Ecopower-BHKW immer gestartet wird |
| 632_PldLzMax **(A)** | % | 0 | 100 | 85 | Oberer Grenzwert für den Ladezustand, bei dem das Ecopower-BHKW nie gestartet wird |
| 633_PconsMin **(A)** | W | 0 | 2000 | 1000 | Untere Grenze für die Verbraucherleistung (Summenleistung über alle drei Phasen gemittelt über den Zeitraum vom Parameter„630_TavgLdSum“), die überschritten werden muss, um das Ecopower BHKW auch bei Ladezuständen zwischen „631_PldLzMin“ und „632_PldLzMax“ zu starten. |
| 634_PconsMax **(A)** | W | 0 | 10000 | 3000 | Obere Grenze für die Verbraucherleistung (Summenleistung über alle drei Phasen gemittelt über den Zeitraum vom Parameter„630_TavgLdSum“), bei der das Ecopower BHKW bereits bei einem Ladezustand „632_PldLzMax“ gestartet wird. |
| 635_PchargeMax **(A)** | W | 0 | 16000 | 3000 | Sollwert für die Ladeleistung, die der Sunny Island dem Ecopower BHKW entnimmt. |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **De-fault** | **Beschreibung** |
| 636_PDump1 **(A)** | W | 0 | 8000 | 500 | Leistung der Dumpload 1, die am Relaisausgang K1 des Sunny Island beim Betrieb mit dem Ecopower-BHKW angeschlossen sein muss. („701_Man K1“ = Auto) |
| 637_PDump2 **(A)** | W | 0 | 8000 | 2000 | Leistung der Dumpload 2, die am Relaisausgang K6 des Sunny Island beim Betrieb mit dem Ecopower-BHKW angeschlossen sein muss. („706_Man K6“ = Auto) |
| 638_PBHKWMin **(A)** | W | 0 | 4000 | 2200 | minimale Ecopower-BHKW Leistung |
| 639_PBHKWMax **(A)** | W | 0 | 10000 | 4700 | maximale Ecopower-BHKW Leistung |
| 640_BHKW_Ton **(A)** | s | 0 | 10000 | 300 | minimale Laufzeit des Ecopower-BHKW |
| 641_BHKW_Toff **(A)** | s | 0 | 10000 | 300 | minimale Pausenzeit des Ecopower-BHKW |
| 642_BHKW_Tmax **(A)** | s | 0 | 20000 | 0 | maximale Laufzeit des Ecopower-BHKW im Modus 2 (schnelle Regelung) |
| 644_PldOnLx **(A)** | W | 0 | 3300 | 0 | Anforderung des Ecopower-BHKW bei einer Lastüberschreitung auf einer Phase |
| 645_RevPower **(A)** | kW | -100 | 100 | -0,5 | Generator Rückstrom Schutz:<br>Fällt die Leistung, die vom Generator geliefert wird, unter diesen Wert, wird der Generator abgetrennt. |
| 646_PDump3 **(A)** | W | 0 | 8000 | 4500 | Leistung von Dumpload 3, die an dem Relais K2 angeschlossen sein muss, während das Ecopower BHKW in Betrieb ist (“702_Man K2” = Auto) |
| 701_Man K1 **(A)** | | 0 | 2 | 0 | Betriebsmodus des Relais K1<br>0: OFF: Ausschalten von Relais K1<br>1: ON: Einschalten von Relais K1<br>2: AUTO: Sunny Island steuert Relais K1 automatisch |
| 702_Man K2 **(A)** | | 0 | 2 | 0 | Betriebsmodus des Relais K2<br>0: OFF: Ausschalten von Relais K2<br>1: ON: Einschalten von Relais K2<br>2: AUTO: Sunny Island steuert Relais K2 automatisch |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **De-fault** | **Beschreibung** |
| 703_Man K3<br>**(A)** | | 0 | 2 | 0 | Betriebsmodus des Relais K3<br>0: OFF: Ausschalten von Relais K3<br>1: ON: Einschalten von Relais K3<br>2: AUTO: Sunny Island steuert Relais K3 automatisch |
| 704_Man K4<br>**(A)** | | 0 | 2 | 0 | Betriebsmodus des Relais K4<br>0: OFF: Ausschalten von Relais K4<br>1: ON: Einschalten von Relais K4<br>2: AUTO: Sunny Island steuert Relais K4 automatisch |
| 705_Man K5<br>**(A)** | | 0 | 9 | 0 | Betriebsmodus des Relais K5<br>0: OFF: Ausschalten von Relais K5<br>1: ON: Einschalten von Relais K5<br>2: AUTO: Sunny Island steuert Relais K5 automatisch<br>3: RUN: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island arbeitet.<br>4: RUN_U: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island netzbildend arbeitet.<br>5: RUN_I: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island „netzparallel“ arbeitet.<br>6: HD_CTRL: Relais ist geschaltet während des Übergangs netzbildend -> „netzparallel“<br>7: TK_CTRL: Relais ist geschaltet während des Übergangs „netzparallel“ -> netzbildend<br>8: HDTK_CTRL: Relais ist geschaltet während der Übergänge „netzparallel“ <-> netzbildend<br>9: GEN_MANU: Relais ist geschaltet, wenn Generator bereits vor dem Sunny Island gestartet wurde<br>11: LOAD: Relais wird lastabhängig geschaltet (s. Parameter 625 bis 630) |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **De-fault** | **Beschreibung** |
| 706_Man K6<br>**(A)** | | 0 | 9 | 0 | Betriebsmodus des Relais K6<br>0: OFF: Ausschalten von Relais K6<br>1: ON: Einschalten von Relais K6<br>2: AUTO: Sunny Island steuert Relais K6 automatisch<br>3: RUN: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island arbeitet.<br>4: RUN_U: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island netzbildend arbeitet<br>5: RUN_I: Relais ist nur dann eingeschaltet, wenn Sunny Island „netzparallel“ arbeitet<br>6: HD_CTRL: Relais ist geschaltet während des Übergangs netzbildend -> „netzparallel“<br>7: TK_CTRL: Relais ist geschaltet während des Übergangs „netzparallel“ -> netzbildend<br>8: HDTK_CTRL: Relais ist geschaltet während der Übergänge „netzparallel“ <-> netzbildend<br>9: GEN_MANU: Relais ist geschaltet, wenn Generator bereits vor dem Sunny Island gestartet wurde<br>11: LOAD: Relais wird lastabhängig geschaltet (s. Parameter 625 bis 630) |
| 707_Man K7<br>**(A)** | | 0 | 2 | 0 | Betriebsmodus des Relais K7<br>0: OFF: Ausschalten von Relais K7<br>1: ON: Einschalten von Relais K7<br>2: AUTO: Sunny Island steuert Relais K7 automatisch |
| 708_Man K8<br>**(A)** | | 0 | 2 | 0 | Betriebsmodus des Relais K8<br>0: OFF: Ausschalten von Relais K8<br>1: ON: Einschalten von Relais K8<br>2: AUTO: Sunny Island steuert Relais K8 automatisch |
| 710_K1 t2 begin<br>**(C)** | h | 0 | 23 | 0 | Beginn des Sonderzeitraums t2 für K1 |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **De-fault** | **Beschreibung** |
| 711_K1 t2 end<br>**(C)** | h | 0 | 23 | 0 | Ende des Sonderzeitraums t2 für K1 |
| 712_K1 On t1<br>**(D)** | | 0 | 10 | 5 | Batteriezustand, bei dessen Erreichen K1 eingeschaltet wird<br>0: L4 Tiefentladung<br>1: L3<br>2: L2<br>3: L1<br>4: N4<br>5: N3<br>6: N2<br>7: N1 Batterie voll<br>8: O1 Überladung<br>9: O2<br>10: O3 |
| 713_K1 Off t1<br>**(D)** | | 0 | 10 | 5 | Batteriezustand, bei dessen Erreichen K1 ausgeschaltet wird<br>0: L4 Tiefentladung<br>1: L3<br>2: L2<br>3: L1<br>4: N4<br>5: N3<br>6: N2<br>7: N1 Batterie voll<br>8: O1 Überladung<br>9: O2<br>10: O3 |
| 714_K1 On t2<br>**(D)** | | 0 | 10 | 5 | Einschaltschwelle für K1 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 712) |
| 715_K1 Off t2<br>**(D)** | | 0 | 10 | 5 | Ausschaltschwelle für K1 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 713) |
| 716_K2 t2 begin<br>**(C)** | h | 0 | 23 | 0 | Beginn des Sonderzeitraums t2 für K2 (vgl. 710) |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **De-fault** | **Beschreibung** |
| 717_K2 t2 end **(C)** | h | 0 | 23 | 0 | Ende des Sonderzeitraums t2 für K2 (vgl. 711) |
| 718_K2 On t1 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Einschaltschwelle für K2 (vgl. 712) |
| 719_K2 Off t1 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Ausschaltschwelle für K2 (vgl. 713) |
| 720_K2 On t2 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Einschaltschwelle für K2 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 714) |
| 721_K2 Off t2 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Ausschaltschwelle für K2 im Sonderzeitraum t2 |
| 722_K3 t2 begin **(C)** | h | 0 | 23 | 0 | Beginn des Sonderzeitraums t2 für K3 (vgl. 710) |
| 723_K3 t2 end **(C)** | h | 0 | 23 | 0 | Ende des Sonderzeitraums t2 für K3 (vgl. 711) |
| 724_K3 On t1 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Einschaltschwelle für K3 (vgl. 712) |
| 725_K3 Off t1 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Ausschaltschwelle für K3 (vgl. 713) |
| 726_K3 On t2 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Einschaltschwelle für K3 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 714) |
| 727_K3 Off t2 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Ausschaltschwelle für K3 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 715) |
| 728_K4 t2 begin **(C)** | h | 0 | 23 | 0 | Beginn des Sonderzeitraums t2 für K4 (vgl. 710) |
| 729_K4 t2 end **(C)** | h | 0 | 23 | 0 | Ende des Sonderzeitraums t2 für K4 (vgl. 711) |
| 730_K4 On t1 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Einschaltschwelle für K4 (vgl. 712) |
| 731_K4 Off t1 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Ausschaltschwelle für K4 (vgl. 713) |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **De-fault** | **Beschreibung** |
| 732_K4 On t2 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Einschaltschwelle für K4 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 714) |
| 733_K4 Off t2 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Ausschaltschwelle für K4 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 715) |
| 734_K5 t2 begin **(C)** | h | 0 | 23 | 0 | Beginn des Sonderzeitraums t2 für K5 (vgl. 710) |
| 735_K5 t2 end **(C)** | h | 0 | 23 | 0 | Ende des Sonderzeitraums t2 für K5 (vgl. 711) |
| 736_K5 On t1 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Einschaltschwelle für K5 (vgl. 712) |
| 737_K5 Off t1 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Ausschaltschwelle für K5 (vgl. 713) |
| 738_K5 On t2 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Einschaltschwelle für K5 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 714) |
| 739_K5 Off t2 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Ausschaltschwelle für K5 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 715) |
| 740_K6 t2 begin **(C)** | h | 0 | 23 | 0 | Beginn des Sonderzeitraums t2 für K6 (vgl. 710) |
| 741_K6 t2 end **(C)** | h | 0 | 23 | 0 | Ende des Sonderzeitraums t2 für K6 (vgl. 711) |
| 742_K6 On t1 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Einschaltschwelle für K6 (vgl. 712) |
| 743_K6 Off t1 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Ausschaltschwelle für K6 (vgl. 713) |
| 744_K6 On t2 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Einschaltschwelle für K6 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 714) |
| 745_K6 Off t2 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Ausschaltschwelle für K6 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 715) |
| 746_K7 t2 begin **(C)** | h | 0 | 23 | 0 | Beginn des Sonderzeitraums t2 für K7 (vgl. 710) |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **De-fault** | **Beschreibung** |
| 747_K7 t2 end **(C)** | h | 0 | 23 | 0 | Ende des Sonderzeitraums t2 für K7 (vgl. 711) |
| 748_K7 On t1 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Einschaltschwelle für K7 (vgl. 712) |
| 749_K7 Off t1 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Ausschaltschwelle für K7 (vgl. 713) |
| 750_K7 On t2 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Einschaltschwelle für K7 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 714) |
| 751_K7 Off t2 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Ausschaltschwelle für K7 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 715) |
| 752_K8 t2 begin **(D)** | h | 0 | 23 | 0 | Beginn des Sonderzeitraums t2 für K8 (vgl. 710) |
| 753_K8 t2 end **(C)** | h | 0 | 23 | 0 | Ende des Sonderzeitraums t2 für K8 (vgl. 711) |
| 754_K8 On t1 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Einschaltschwelle für K8 (vgl. 712) |
| 755_K8 Off t1 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Ausschaltschwelle für K8 (vgl. 713) |
| 756_K8 On t2 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Einschaltschwelle für K8 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 714) |
| 757_K8 Off t2 **(D)** | | 0 | 10 | 5 | Ausschaltschwelle für K8 im Sonderzeitraum t2 (vgl. 715) |

| „PARALL“ (3+9) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bezeichnung** | **Einh.** | **Min.** | **Max.** | **De-fault** | **Beschreibung** |
| 801_Sunny Boys **(A)** | | 0 | 2 | 0 | 0: Not installed: Sunny Island soll keine Sunny Boys steuern.<br>1: Installed: Sunny Island soll Sunny Boys steuern.<br>2: Inst. Mains: Sunny Island soll Sunny Boys nur steuern, wenn keine Netzeinspei-sung erfolgen kann.<br>3: Frequency Sunny Island steuert die Sunny Boys über die Netzfrequenz (Dieses Verfahren geht nur ab einem gewissen Firmwarestand bei den Sunny Boys) |

# 18 Übersicht: Angezeigte Messwerte

| Bezeichnung | Einh. | Min. | Max. | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|
| **„DATSYS" (1-1)** | | | | | |
| SN: | | | | | Seriennummer des Gerätes |
| Vers: | | | | | Firmwareversionen der BFR und der DSP |
| UP: | h | 0.0 | | | Betriebsstundenzähler |

| Bezeichnung | Einh. | Min. | Max. | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|
| **„DATALL" (1-2), Passwort-Level: 1** | | | | | |
| Status | | 0 | 13 | 0 | Aktueller Betriebszustand<br>0: INIT Initialisierung<br>1: INIT Initialisierung<br>2: STANDBY Wartezustand<br>3: SLAVE Slave-Modus (Drei-Phasen-Betrieb)<br>4: STARTUP Start<br>5: RUN_U Wechselrichterbetrieb (Inselnetz)<br>6: RUN_UEXT Generator/Netz ist im Droop-Betrieb eingebunden<br>7: RUN_I Ladebetrieb am Netz oder Generator<br>8: GEN_MANU man. Start des Generators erkannt<br>9: HD_CTRL Übergang von RUN_U nach RUN_I<br>10: TK_CTRL Übergang von RUN_I nach RUN_U<br>11: SHUTDOWN Herunterfahren<br>12: ERRSHDWN Runterfahren auf Grund von Fehler<br>13: Disturbance Fehlerzustand |
| Batt. Ah In | Ah | 0 | 0 | 0 | Ah in die Batterie |
| Batt. Ah Out | Ah | 0 | 0 | 0 | Ah aus der Batterie |
| W in | kWh | 0 | 0 | 0 | Eingangsenergie AC-seitig |
| W out | kWh | 0 | 0 | 0 | Ausgangsenergie AC-seitig |
| Energy Count | h | 0 | 0 | 0 | Laufzeit Energiezähler |

| Bezeichnung | Einh. | Min. | Max. | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|
| Up Time | h | | | | Die seit dem Einschalten vergangene Zeit („Up-Time“) |
| Pconv Sum | kW | -320 | 320 | 0 | Netzwirkleistungssumme SI (drei Phasen) |
| Qconv Sum | kvar | -320 | 320 | 0 | Netzblindleistungssumme SI (drei Phasen) |
| Sconv Sum | kVA | -320 | 320 | 0 | Netzscheinleistungssumme SI (drei Phasen) |
| Iconv Sum | A | 0 | 640 | 0 | Wechselrichterstrom (drei Phasen) |
| Pext Sum | kW | -320 | 320 | 0 | Generatorwirkleistungssumme (drei Phasen)<br>Wenn ein “ecopower Mini-BHKW” installiert ist, ist dies die Summe aus der Leistung des Sunny Island und der des BHKW, so wie sie über COM3 an den Sunny Island übermittelt wird. |
| Pext L1 | kW | -320 | 320 | 0 | Generatorwirkleistung auf Phase 1 |
| Pext L2 | kW | -320 | 320 | 0 | Generatorwirkleistung auf Phase 2 |
| Pext L3 | kW | -320 | 320 | 0 | Generatorwirkleistung auf Phase 3 |
| Iext Sum | A | 0 | 640 | 0 | Generatorsummenstrom (drei Phasen) |
| Psi L1 | kW | -320 | 320 | | Netzwirkleistung Sunny Island Phase 1 |
| Psi L2 | kW | -320 | 320 | | Netzwirkleistung Sunny Island Phase 2 |
| Psi L3 | kW | -320 | 320 | | Netzwirkleistung Sunny Island Phase 3 |
| Bat State | | L4 | O3 | L1 | Aktueller Batteriezustand:<br>0: L4 deep-cycle discharge<br>1: L3<br>2: L2<br>3: L1<br>4: N4<br>5: N3<br>6: N2<br>7: N1 battery full<br>8: O1 overcharge<br>9: O2<br>10: O3 |
| SOC act | % | -100 | 110 | 0 | Batterieladezustand |
| Pbat Sum | W | -32000 | 32000 | 0 | Batterieleistungssumme SI (drei Phasen) |
| Ibat Sum | A | -320 | 320 | 0 | Batteriestromsumme SI (drei Phasen) |

| Bezeichnung | Einh. | Min. | Max. | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|
| GenState | | 0 | 10 | 0 | Generatorzustand<br>0 = none Nicht aktiv<br>1 = off Aus<br>2 = glow Vorglühen<br>3 = crank Anlassen<br>4 = warm Warmlauf<br>5 = run Betrieb<br>6 = cool Nachlauf<br>7 = Stopp Stoppen<br>8 = lock Verriegelt nach Betrieb<br>9 = fail Fehler<br>10 = fail_look Verriegelt nach mehrfachem Fehler |
| GenFail | | 0 | 6 | 0 | Generatorfehlerzustand<br>0 = none kein Fehler<br>1 = F_crank Fehler beim Anlassen<br>2 = F_warm Fehler beim Warmlauf<br>3 = F_Run Fehler im Betrieb<br>4 = F_Runlim limitation violation of generator frequency, voltage or reverse power<br>5 = F_Cool Fehler beim Nachlauf<br>6 = F_Stop Fehler beim Stop (konnte nicht gestoppt werden) |
| K1 State | | 0 | 1 | 0 | Zustand des Relais<br>0 = off<br>1 = on |
| K2 State | | 0 | 1 | 0 | Zustand des Relais |
| K3 State | | 0 | 1 | 0 | Zustand des Relais |
| K4 State | | 0 | 1 | 0 | Zustand des Relais |
| K5 State | | 0 | 1 | 0 | Zustand des Relais |
| K6 State | | 0 | 1 | 0 | Zustand des Relais |
| K7 State | | 0 | 1 | 0 | Zustand des Relais |
| K8 State | | 0 | 1 | 0 | Zustand des Relais |
| SB Step | % | -100 | 100 | 0 | Akt. Schrittweite für Sunny-Boy-Abregelung (über COM2) |
| Fext | Hz | 0 | 100 | 0 | Akt. Frequenz am Eingang Diesel U |

| Bezeichnung | Einh. | Min. | Max. | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|
| Uext eff | V | 0 | 500 | 0 | Effektivwert Spannung am Eingang Diesel U |
| Iext eff | A | 0 | 500 | 0 | Akt. Generatorstrom (vom Wandler) |
| Pext | kW | -320 | 320 | 0 | Akt. Generatorwirkleistung<br>Wenn ein "ecopower Mini-BHKW" installiert ist, ist dies die Leistung, die von dem BHKW an den Sunny Island über COM3 übermittelt wird. |
| Ubat mean | V | 0 | 200 | 0 | Batteriespannungsmittelwert |
| Ibat mean | A | -150 | 150 | 0 | Batteriestrommittelwert |
| Pbat mean | W | -32000 | 32000 | 0 | Batterieleistungsmittelwert |
| Tbat mean | degC | -25 | 125 | 0 | Batterietemperaturmittelwert |
| Uzw Cuk mean | V | 0 | 500 | 0 | Mittelwert der Zwischenkreisspannung |
| Fconv | Hz | 0 | 100 | 0 | Akt. Netzfrequenz |
| Uconv eff | V | 0 | 500 | 0 | Aktueller Netzspannungsistwert |
| Iconv eff | A | 0 | 320 | 0 | Effektivwert Netzstrom |
| Pconv | W | -32000 | 32000 | 0 | Netzwirkleistung Sunny Island |
| Sconv | VA | -32000 | 32000 | 0 | Netzscheinleistung SI |
| Qconv | var | -32000 | 32000 | 0 | Netzblindleistung SI |
| Uchrg act | V | 0 | 200 | 0 | Sollwert für die Batterieladespannung |
| Cbat act | Ah | 50 | 10000 | 100 | Aktuelle Kapazität |
| SOC diff AHB | % | 0 | 100 | 50 | Fehler des Ladezustandes über Volllladungen kalibriert |
| Qdn full | Ah/100Ah | -10000 | 10000 | 0 | Ladungsdurchsatz (Entladen) seit der letzten Volladung |
| Qdn equal | Ah/100Ah | -10000 | 10000 | 0 | Ladungsdurchsatz (Entladen) seit der letzten Ausgleichsladung |
| tpast full | d | 0 | 3700 | 0 | Zeit seit der letzten Volllladung |
| tpast equal | d | 0 | 3700 | 0 | Zeit seit der letzten Ausgleichsladung |
| t Uconst chg | h | 0 | 10 | 0 | Zeit der konstant U-Phase für Normalladungen |
| t Uconst full | h | 0 | 20 | 0 | Zeit der konstant U-Phase für Volllladungen |
| t Uconst equal | h | | | | Zeit der konstant U-Phase für Ausgleichsladungen |
| Qd float | Ah/100Ah | -100 | 0 | 0 | Entnommene Ladung seit Beginn der Erhaltungsladung: |

| Bezeichnung | Einh. | Min. | Max. | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|
| ChargeOper | | 0 | 5 | 1 | Zustand Batteriemanagement (Ladeverfahren)<br>1 = none (LSV Zustand BMSl)<br>2 = normal (Normalladung)<br>3 = FULL (Vollladung)<br>4 = Float (Erhaltungsladung)<br>5 = Equalize (Ausgleichsladung) |
| SOC diff | % | 0 | 100 | 50 | Unsicherheit der Ladezustandsberechnung |
| SOC AHG | % | -100 | 110 | 50 | Ladezustand über Vollladungen kalibriert |
| SOC RSK | % | -100 | 110 | 50 | Ladezustand über die Ruhespannung kalibriert |

| Bezeichnung | Einh. | Min. | Max. | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|
| **„DATBAT“ (1+3)** | | | | | |
| Bat State | | 0 | 10 | 0 | Aktueller Batteriezustand (BAZ)<br>0: L4 deep-cycle discharge<br>1: L3<br>2: L2<br>3: L1<br>4: N4<br>5: N3<br>6: N2<br>7: N1 battery full<br>8: O1 overcharge<br>9: O2<br>10: O3 |
| SOC act | % | -100 | 110 | 0 | Batterieladezustand |
| Ubat mean | V | 0 | 200 | 0 | Batteriespannungsmittelwert |
| Uchrg act | V | 0 | 200 | 0 | Batteriespannungssollwert |
| Ibat mean | A | -150 | 150 | 0 | Batteriestrommittelwert |
| Ibat Sum | A | -320 | 320 | 0 | Batteriestromsumme SI (drei Phasen) |
| Tbat mean | degC | -25 | 125 | 0 | Batterietemperaturmittelwert |
| Pbat mean | W | -32000 | 32000 | 0 | Batterieleistungsmittelwert |
| Pbat Sum | W | -32000 | 32000 | 0 | Batterieleistungssumme SI (drei Phasen) |
| SOC RSK | % | -100 | 110 | 50 | Ladezustand über die Ruhespannung kalibriert |
| SOC diff RSK | % | 0 | 100 | 50 | Fehler SOC über die Ruhespannung kalibriert |

| Bezeichnung | Einh. | Min. | Max. | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|
| Cbat act | Ah | 50 | 10000 | 100 | Aktuelle Kapazität |
| Qdn full | Ah/100Ah | -10000 | 10000 | 0 | Ladungsdurchsatz (Entladen) seit der letzten Voll-ladung |
| Qdn equal | Ah/100Ah | -10000 | 10000 | 0 | Ladungsdurchsatz (Entladen) seit der letzten Ausgleichsladung |
| tpast full | d | 0 | 3700 | 0 | Zeit seit der letzten Vollladung |
| tpast equal | d | 0 | 3700 | 0 | Zeit seit der letzten Ausgleichsladung |
| t Uconst chg | h | 0 | 10 | 0 | Zeit der konstant U-Phase für Normalladungen |
| t Uconst full | h | 0 | 20 | 0 | Zeit der konstant U-Phase für Volllladungen |
| t Uconst equal | h | 0 | 40 | 0 | Zeit der konstant U-Phase für Volllladungen |
| ChargeOper | | 0 | 5 | 1 | Zustand Batteriemanagement (Ladeverfahren)<br>1 = none (LSV Zustand BMSI)<br>2 = normal (Normalladung)<br>3 = FULL (Vollladung)<br>4 = Float (Erhaltungsladung)<br>5 = Equalize (Ausgleichsladung) |
| SOC AHB | | | | | Ladezustand über Volllladungen kalibriert |

| Bezeichnung | Einh. | Min. | Max. | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|
| **„DATGRD“ (1+4)** | | | | | |
| Uconv eff | V | 0 | 500 | 0 | Aktueller Netzspannungsistwert |
| Fconv | Hz | 0 | 100 | 0 | Akt. Netzfrequenz |
| Iconv eff | A | 0 | 320 | 0 | Effektiver Netzstrom |
| Iconv Sum | A | 0 | 640 | 0 | Wechselrichterstrom (drei Phasen) |
| Pconv | W | -32000 | 32000 | 0 | Netzwirkleistung Sunny Island |
| Pconv Sum | kW | -320 | 320 | 0 | Netzwirkleistungssumme SI (drei Phasen) |
| Qconv | var | -32000 | 32000 | 0 | Netzblindleistung SI |
| Qconv Sum | kvar | -320 | 320 | 0 | Netzblindleistungssumme SI (drei Phasen) |
| Sconv | VA | -32000 | 32000 | 0 | Netzscheinleistung SI |
| Sconv Sum | kVA | -320 | 320 | 0 | Netzscheinleistungssumme SI (drei Phasen) |

| Bezeichnung | Einh. | Min. | Max. | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|
| Uext eff | V | 0 | 500 | 0 | Effektivwert der Spannung am Eingang Diesel U |
| Fext | Hz | 0 | 100 | 0 | Akt. Frequenz am Eingang Diesel U |
| Iext eff | A | 0 | 500 | 0 | Akt. Generatorstrom (vom Wandler) |
| Iext Sum | A | 0 | 640 | 0 | Generatorsummenstrom (drei Phasen) |
| Pext | kW | -320 | 320 | 0 | Akt. Generatorwirkleistung |
| Pext Sum | kW | -320 | 320 | 0 | Generatorwirkleistungssumme (drei Phasen) |

# 19 Fehler- und Statusmeldungen

Die folgende Liste gibt einen Überblick über die möglichen Fehler- und Statusmeldungen des Sunny Island. Diese werden z. B. im Menüzweig „DIAG" verwendet oder werden bei einem akuten Fehler auch für kurze Zeit direkt im Display angezeigt.

Die Statusmeldungen dienen zum Nachvollziehen von Anlagenzuständen und als Hilfe zur optimalen Konfiguration der Systemeinstellungen.

Sollten wiederholt Fehlermeldungen im Display erscheinen, die nicht schlüssig - z. B. durch Bedienfehler - zu erklären sind, notieren Sie sich bitte die Fehlermeldung und setzen Sie sich mit dem Hersteller in Verbindung (siehe Kapitel 21).

## 19.1 Fehlermeldungen

| Nr. | Ackn | Anzeige | Ursache |
|---|---|---|---|
| A0001, A0002 | | Internal Error | Abgleichdaten nicht in Ordnung |
| A0003 | x | Internal Error | Fehler beim Hardwaretest |
| A0004 | | Internal Error | Watchdog Reset |
| A0005 | x | Internal Error | Fehler beim Start |
| A0006 | x | Internal Error | Daten im Datenflash nicht o.k. |
| A0007-A0011 | | Internal Error | Verletzung von Plausibilitätsgrenzwerten |
| A0012 | x | Internal Error | Fehler in Regelung |
| A0013-A0022 | x | Internal Error | Überschreiten von Grenzwerten (DC-Seite) |
| A0023-A0031 | x | Internal Error | Überschreiten von Grenzwerten (AC-Seite) |
| A0032-A0037 | | Internal Error | Verletzung von Plausibilitätsgrenzen interner Messwerte |
| A0038 | x | Internal Error | DSP-Timeout |
| A0039 | | Overtemp Battery | Übertemperatur der Batterie (Parameter) |
| A0040 | x | Battery Low | Batteriezustand unter Grenzwert L4 oder Parameter |

| Nr. | Ackn | Anzeige | Ursache |
|---|---|---|---|
| A0041 | | Battery Temp Sense fail | Batterietemperatursensor defekt (Bruch, Kurzschluss) |
| A0042 | | Battery Voltage Low | Unterspannung Batterie |
| A0043 | | Battery Voltage High | Überspannung Batterie |
| A0044 | | High Grid Volt | Überspannung im Netz (Parameter oder feste DSP-Grenzen) |
| A0045 | | Low Grid Volt | Unterspannung im Netz (Parameter oder feste DSP-Grenzen) |
| A0046 | | High Grid Freq | Überfrequenz im Netz (Parameter oder feste DSP-Grenzen) |
| A0047 | | Low Grid Freq | Unterfrequenz im Netz (Parameter oder feste DSP-Grenzen) |
| A0048 | x | Unexp Grid State | unerwartete Netzspannung/Frequenz am WR-Eingang |
| A0049 | x | Contactor or Fuse | Funktionsfehler Netzrelais oder Sicherungsfall |
| A0050 | x | Sync error | Betriebsartumschaltung fehlgeschlagen |
| A0051 | | Genset start failed | Generatorstart fehlgeschlagen |
| A0052 | | Genset reverse power | Energie wurde in den Generator zurückgespeist |
| A0053 | | Sync signal failed | DSP-Syncsignal ausgefallen |
| A0054 | | SI Communication error | Kommunikationsfehler im Verbundbetrieb (COM1) |
| A0055 | | Slave Errors | einer der Slaves meldet Fehler |

**Tabelle 19.1:** Fehlermeldungen

# 19.2 Statusmeldungen („Events“)

| Nr. | Meldung | Beschreibung |
|---|---|---|
| E0001 | Reset | Neustart des Systems |
| E0002 | Set Date/Time | Datum/Uhrzeit gestellt |
| E0003 | Inval EE SIH | Ungültige Abgleichdaten erkannt - Gerät verwendet Defaults |
| E0004 | Inval EE CNV | Ungültige Abgleichdaten erkannt - Gerät verwendet Defaults |
| E0005 | Inval EE CUK | Ungültige Abgleichdaten erkannt - Gerät verwendet Defaults |
| E0006 | Parameter Default | Parameter auf Defaults gesetzt |
| E0007 | BMS: New System | Neustart des Batteriemanagements über „New System“, „gelernte“ Werte über die Batterieeigenschaften wurden zurückgesetzt |
| E0008 | BMS: New Battery | Neustart des Batteriemanagements über „New Battery“, „gelernte“ Werte über die Batterieeigenschaften wurden zurückgesetzt |
| E0009 | BMS: Restart | Neustart, Batteriemanagement arbeitet mit den bislang „gelernten“ Werten über die Batterieeigenschaften weiter |
| E0012 | SYSINIT | Initialer Zustand |
| E0014 | STANDBY | Betriebszustand Standby |
| E0015 | SLAVE | Gerät wurde als Slave umkonfiguriert |
| E0016 | STARTUP | Startvorgang |
| E0017 | RUN_U | Netzbildender Betrieb |
| E0018 | RUN_I | „Netzparalleler“ Betrieb |
| E0019 | GEN_MANU | Beim Start wurde laufender Generator erkannt |
| E0020 | HD_CTRL | Übergang von RUN_U nach RUN_I |
| E0021 | TK_CTRL | Übergang von RUN_I nach RUN_U |
| E0022 | SHUTDOWN | Übergang in STANDBY |
| E0023 | ERRSHDWN | Übergang in STANDBY wegen Fehler |
| E0024 | FAULT | Fehlerzustand |
| E0026 | Bat L4 | Batteriezustand (BAZ) L4 erreicht |
| E0027 | Bat L3 | Batteriezustand (BAZ) L3 erreicht |
| E0028 | Bat L2 | Batteriezustand (BAZ) L2 erreicht |
| E0029 | Bat L1 | Batteriezustand (BAZ) L1 erreicht |
| E0030 | Bat N4 | Batteriezustand (BAZ) N4 erreicht |

| Nr. | Meldung | Beschreibung |
|---|---|---|
| E0031 | Bat N3 | Batteriezustand (BAZ) N3 erreicht |
| E0032 | Bat N2 | Batteriezustand (BAZ) N2 erreicht |
| E0033 | Bat N1 | Batteriezustand (BAZ) N1 erreicht |
| E0034 | Bat O1 | Batteriezustand (BAZ) O1 erreicht |
| E0035 | Bat O2 | Batteriezustand (BAZ) O2 erreicht |
| E0036 | Bat O3 | Batteriezustand (BAZ) O3 erreicht |
| E0047 | K1 ON | Relais K1 eingeschaltet |
| E0048 | K1 OFF | Relais K1 ausgeschaltet |
| E0049 | K2 ON | Relais K2 eingeschaltet |
| E0050 | K2 OFF | Relais K2 ausgeschaltet |
| E0051 | K3 ON | Relais K3 eingeschaltet |
| E0052 | K3 OFF | Relais K3 ausgeschaltet |
| E0053 | K4 ON | Relais K4 eingeschaltet |
| E0054 | K4 OFF | Relais K4 ausgeschaltet |
| E0055 | K5 ON | Relais K5 eingeschaltet |
| E0056 | K5 OFF | Relais K5 ausgeschaltet |
| E0057 | K6 ON | Relais K6 eingeschaltet |
| E0058 | K6 OFF | Relais K6 ausgeschaltet |
| E0059 | K7 ON | Relais K7 eingeschaltet |
| E0060 | K7 OFF | Relais K7 ausgeschaltet |
| E0061 | K8 ON | Relais K8 eingeschaltet |
| E0062 | K8 OFF | Relais K8 ausgeschaltet |
| E0063 | Frequency increm. ON | Frequenzanhebung aktiv (s. Kap. 8.8) |
| E0064 | Frequency increm. OFF | Frequenzanhebung beendet |
| E0065 | SI Autostart | automatischer Start des Sunny Island erfolgt |
| E0066 | SI Man Start | manueller Start des Sunny Island erfolgt (über Menü) |
| E0067 | SI Man Stop | manueller Stopp des Sunny Island erfolgt (über Menü) |
| E0068 | Genset Autostart | automatischer Start des Generators erfolgt (Batteriezustandgesteuert) |
| E0069 | Genset Man Start | manueller Start des Generators erfolgt (über Menü) |
| E0070 | Genset Man Stop | manueller Stopp des Generators ausgelöst (über Menü) – min. Laufzeit wird ggf. noch abgewartet |
| E0071 | Genset Man Ackn | Quittierung von Fehlern, überschreiben von Wartezeit - ggf. Generator sofort gestoppt |
| E0072 | SLAVE STANDBY | Sunny Island hat als Slave in Status Standby gewechselt |

| Nr. | Meldung | Beschreibung |
|---|---|---|
| E0073 | SLAVE DCLINK | Sunny Island hat als Slave in Status DC-Link gewechselt |
| E0074 | SLAVE CONV | Sunny Island hat als Slave in Status RUN-U gewechselt |
| E0075 | SLAVE CONVDR | Sunny Island hat als Slave in Droop-Mode gewechselt |
| E0076 | SLAVE CHARGE | Sunny Island hat als Slave in RUN-I-Mode gewechselt |
| E0077 | SLAVE ERROR | Sunny Island ist als Slave im Fehlerzustand |
| E0078 | SLAVE ACKN | Sunny Island hat als Slave Acknowledge empfangen |
| E0079 | Frequency decrem. ON | Frequenzabsenkung gestartet (nur in speziellen Anlagen) |
| E0080 | Frequency decrem. OFF | Frequenzabsenkung beendet (nur in speziellen Anlagen) |

**Tabelle 19.2:** Statusmeldungen

# 20 Konformitätserklärung

# 21 Kontakt

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1 - 5
34266 Niestetal
Germany

Tel.: +49 561 95 22 499
Fax: +49 561 95 22 4609
E-Mail: **hotline@sma.de**
Internet: http://www.sma.de

# 22 Abbildungsverzeichnis

**Abbildung 2.1:** Sunny Island als Netzbildner ..... 15
Abbildung 2.2: Sunny Island mit externem Netzbildner ..... 16
Abbildung 2.3: Verhalten von Frequenz und Leistung im Droop-Mode ..... 17
Abbildung 2.4: Verhalten von Spannung und Blindleistung im Droop-Mode ..... 17
Abbildung 2.5: Zustandsdiagramm der Ladearten ..... 21
Abbildung 2.6: Abhängigkeit des Batteriezustandes vom Ladezustand und mögliche Schalthandlungen ..... 23
Abbildung 3.1: Darstellung der Montageleiste mit Befestigungspunkten ..... 33
Abbildung 3.2: Seitenansicht Sunny Island mit Abmessungen ..... 34
Abbildung 3.3: Leitungseinführung und Anschlussklemmen des Sunny Island ..... 36
Abbildung 3.4: Anschlussklemmleiste des Sunny Island ..... 38
Abbildung 3.5: Anschluss der Batterie an den Sunny Island ..... 42
Abbildung 3.6: Anschluss eines Temperatursensors ..... 44
Abbildung 3.7: Wechselspannungsanschluss ..... 45
Abbildung 3.8: Anschluss Generatorstrom- und -spannungsmessung ..... 46
Abbildung 3.9: Verlustleistung durch die Sekundärleitung zum Stromwandler ..... 47
Abbildung 3.10: Anschluss eines (Diesel-)Generators ..... 48
Abbildung 3.11: Anschlussvariante zur beschleunigten Umschaltung (Generator) ..... 49
Abbildung 3.12: Anschluss an ein externes Netz ..... 51
Abbildung 3.13: Anschlussvariante zur beschleunigten Umschaltung (Netz) ..... 52
Abbildung 3.14: Anschluss an Generator und Netz ..... 54
Abbildung 3.15: Variante zur beschl. Umschaltung (Generator und Netz) ..... 55
Abbildung 3.16: Anschluss des Batterieraumlüfters und der Elektrolytpumpe ..... 56
Abbildung 3.17: Anschluss einer Zusatzlast („Dumpload“) ..... 57
Abbildung 3.18: Verbindung zu einem "ecopower Mini-BHKW" ..... 58
Abbildung 3.19: Anschluss eines ecopower Mini-BHKW und ein öffentliches Netz ..... 59
Abbildung 3.20: Ansicht auf die Schnittstellen des Sunny Island ..... 60
Abbildung 3.21: Empfohlenes Kabel für die RS485 Kommunikation ..... 62
Abbildung 3.22: Verdrahtung von Sunny Boys mit Sunny Island per RS485 ..... 64
Abbildung 3.23: Sunny Boys und Sunny Boy Control über COM2 (RS485) ..... 66
Abbildung 3.24: Datenkommunikation mit serieller Schnittstelle ..... 68
Abbildung 3.25: Kommunikationswege im dreiphasigen Inselnetz ..... 70
Abbildung 4.1: Bedienung des Sunny Island ..... 71
Abbildung 4.2: Menüstruktur ..... 75
Abbildung 5.1: Anlaufphase des Sunny Island ..... 77
Abbildung 5.2: Systemmeldung des Sunny Island ..... 77
Abbildung 5.3: Menü „INIT“ (0-0) ..... 78
Abbildung 5.4: Status / Menüzweigauswahl „DATA“ (0-1) ..... 78

Abbildung 6.1: Anzeige zur Passworteingabe ..... 82
Abbildung 6.2: Anzeige zur Passworteingabe ..... 92
Abbildung 7.1: Menüzweigauswahl „OPERAT“ (0-2) ..... 96
Abbildung 7.2: Menüzweig „OPERAT“ ..... 97
Abbildung 7.3: Menü „START“ (2-1) ..... 97
Abbildung 7.4: Menü „GENSET“ (2-2) ..... 98
Abbildung 7.5: Menü „FUNCT“ (2+3) ..... 101
Abbildung 7.6: Update Informationsdisplay ..... 102
**Abbildung 7.7:** Menü „BHKW“ (2+5) ..... 103
Abbildung 8.1: Menüzweigauswahl „SETUP“ (0-3) ..... 105
Abbildung 8.2: Menüzweig „SETUP“ (0-3) ..... 106
Abbildung 8.3: Menü „SETTIM“ (3-1) ..... 107
Abbildung 8.4: Menü „PASSWD“ (3-2) ..... 108
Abbildung 8.5: Menü „PARSYS“ (3+3) ..... 109
Abbildung 8.6: Menü „PARGRD“ (3+4) ..... 111
Abbildung 8.7: Menü „PARBAT“ (3+5) ..... 113
Abbildung 8.8: Menü „PARGEN“ (3+6) ..... 116
Abbildung 8.9: Menü „PARREL“ (3+7) ..... 121
Abbildung 8.10: Empfohlene Schaltvorgänge für elektrische Verbraucher ..... 122
Abbildung 8.11: Empfohlene Schaltvorgänge für elektrische Einspeiser ..... 122
Abbildung 8.12: Schaltverhalten, wenn „Kx On tx“ gleich „Kx Off tx“ ist ..... 123
Abbildung 8.13: Schaltverhalten: Ausnahme ..... 123
Abbildung 8.14: Beispiel Einstellungen für “Sonderzeitraum t2“ ..... 124
Abbildung 8.15: Menü „PARSB“ (3+8) ..... 128
Abbildung 8.16: Menü „PARALL“ (3+9) ..... 130
Abbildung 9.1: STATUS und Menüzweigauswahl „DATA“ (0-1) ..... 131
Abbildung 9.2: Menüzweig „DATA“ ..... 131
Abbildung 9.3: STATUS und Relaiszustand ..... 132
Abbildung 9.4: Menü „DATAV“ (1-0) ..... 133
Abbildung 9.5: Menü „DATSYS“ (1-1) ..... 134
Abbildung 9.6: Menü „DATALL“ (1-2) ..... 134
Abbildung 9.7: Menü „DATBAT“ (1+3) ..... 136
Abbildung 9.8: Menü „DATGRD“ (1+4) ..... 137
Abbildung 10.1: Menüzweigauswahl „DIAG“ (0-4) ..... 139
Abbildung 10.2: Menüzweig „DIAG“ ..... 139
Abbildung 10.3: Menü „ACKN“ (4-1) ..... 141
Abbildung 10.4: Menü „HISTOR“ (4-2) ..... 141
Abbildung 10.5: Menü „ERRHIS“ (4-3) ..... 142
Abbildung 10.6: Menü „EVTHIS“ (4-4) ..... 143
Abbildung 11.1: Sunny Island + PV ..... 147
Abbildung 11.2: Sunny Island + PV + Genset ..... 151
Abbildung 11.3: Sunny Island + Mains + PV ..... 155

Abbildung 11.4: Sunny Island + Netz + Generator + PV ..... 158
Abbildung 11.5: Sunny Island + CHP + PV ..... 162
Abbildung 11.6: Drei Sunny Islands, einphasiges System mit Datenaustausch ... 165
Abbildung 11.7: Lastabhängiges Ein- / Ausschalten der zusätzlichen Sunny Islands ..... 166
Abbildung 11.8: Zwei parallele dreiphasige Cluster mit Datenaustausch ..... 168
Abbildung 11.9: Einphasiges System ..... 172
Abbildung 11.10: Dreiphasiges System ..... 172
Abbildung 11.11: Dreiphasiges System mit zusätzlichen einphasigen Sunny Islands ..... 173
Abbildung 12.1: Sequenz der Startphase für unterschiedliche Generatortypen . 174
Abbildung 12.2: Einphasiges Inselsystem mit Generator "Typ 1" (autom. Start).. 175
Abbildung 12.3: Einphasiges Inselsystem mit Generator "Typ 2" ..... 176
Abbildung 12.4: Einphasiges Inselsystem mit Generator "Typ 3" ..... 177
Abbildung 13.1: Externe Aufladung der Batterie durch einen Hilfsgenerator ..... 182
Abbildung 14.1: Lastgrenzkurven der Relais ..... 185

# 23 Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Klassifizierung der Batteriezustände ..... 24
Tabelle 2.2: Batteriezustände und empfohlene Maßnahmen ..... 25
Tabelle 3.1: Bezeichnungen an der Klemmenleiste ..... 39
Tabelle 3.2: Belegung der COM1 (SYNC BUS) Schnittstelle ..... 61
Tabelle 3.3: Belegung der COM2-Schnittstelle (RS485 bzw. RS232) ..... 62
Tabelle 3.4: Belegung Schnittstelle Sunny Island (COM3) ..... 69
Tabelle 4.1: Bedeutung der Hinweis-Symbole ..... 72
Tabelle 4.2: Funktion der Tasten ..... 72
Tabelle 4.3: Tastenkombination zur Anzeigeeinstellung ..... 73
Tabelle 4.4: Tastenkombination zum schnellen Rücksprung zur Statusanzeige ..... 73
Tabelle 4.5: Inhalt der vier Menüzweige ..... 76
Tabelle 6.1: Einzugebende Parameter bei Konfiguration über „New System“ ..... 87
Tabelle 6.2: Zu setzende Parameter bei “New Sys SLAVE“ ..... 90
Tabelle 6.3: Einzugebende Parameter bei Konfiguration über „New Battery“ ..... 93
Tabelle 7.1: Einstellungen im Zusammenhang mit dem Menü „GENSET“ (2-2) ... 100
Tabelle 7.2: Einstellungen im Zusammenhang mit dem Menü „BHKW“ (2+5) .... 104
Tabelle 8.1: Einstellmöglichkeiten im Menü „PARSYS“ (3+3) ..... 110
Tabelle 8.2: Einstellungen im Menü „PARGRD“ (3+4) ..... 112
Tabelle 8.3: Einstellungen im Menü „PARBAT“ (3+5) ..... 115
Tabelle 8.4: Einstellungen im Menü „PARGEN“ (3+6) ..... 120
Tabelle 8.5: Sonderfunktionen der Relais ..... 125
Tabelle 8.6: Einstellungen im Menü „PARREL“ (3+7) ..... 127
Tabelle 8.7: Einstellungen im Menü „PARSB“ (3+8) ..... 129
Tabelle 9.1: Angezeigte Momentanwerte in „DATA“ (0-1) ..... 132
Tabelle 9.2: Angezeigte Werte in „DATAV“ (1-0) ..... 133
Tabelle 9.3: Menü „DATALL“ (1-2), Passwort-Level: 0 ..... 135
Tabelle 9.4: Menü „DATBAT“ (1+3) ..... 137
Tabelle 9.5: Menü „DATGRD“ (1+4) ..... 138
Tabelle 10.1: Anzeige in der Menüzweigauswahl „DIAG“ (0-4) ..... 140
Tabelle 17.1: Zuordnung Parameternummer / Menü ..... 191
Tabelle 19.1: Fehlermeldungen ..... 220
Tabelle 19.2: Statusmeldungen ..... 223

**SMA** Technologie AG

www.SMA.de

Hannoversche Straße 1–5
34266 Niestetal
Germany
Tel. +49 561 9522 - 0
Fax +49 561 9522 - 100
www.SMA.de

SMA America, Inc.
12438 Loma Rica Drive, Unit C
Grass Valley, CA 95945
USA
Tel. +1 530 273 4895
Fax +1 530 2747 271
www.SMA-AMERICA.com

SMA Solartechnology China
Room 20F, International Metro Center,
Building A, City Square No. Jia 3,
Shilipu Road, Changyang District
100025 Beijing, PR. China
Tel. +86 10 65 58 78 15
Fax +86 10 65 58 78 13
www.SMA-CHINA.com